

**Metodología para la formulación de proyectos que se ajuste a los parámetros establecidos
por la Electrificadora de Santander S.A. E.S.P.**

Juan Sebastián Buelvas Fuentes

Trabajo de grado para optar el título de Ingeniero Industrial

Director

Edwin Andrés Flórez

Docente Ingeniería Industrial

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Facultad de Ingeniería Industrial

2021

Contenido

Introducción	10
1. Definición del Problema	11
1.1. Formulación del problema	12
2. Justificación	12
3. Objetivos General	13
3.1. Objetivos Específicos	13
4. Marco referencial	14
4.1. Marco conceptual	14
4.1.1. Project Management Institute – PMI	14
4.1.2. PMBOK	15
4.1.3. Buenas prácticas.....	15
4.1.4. CCPM	16
4.1.5. SCRUM.....	16
4.1.6. PRINCE2	17
4.2. Marco teórico	18
4.2.1. PMI	18
4.2.2. Nuevas metodologías	18
4.2.3. Factibilidad, evolución y buenas prácticas	20
4.3. Marco Legal y Normativo	22
4.4. Marco Histórico.....	24
4.5. Estado de arte	33
5. Metodología	44

5.1.	Fase 1: Análisis de la Información	47
5.1.1.	Identificar el perfil de los proyectos	47
5.1.2.	Caracterizar los proyectos conforme a las metodologías implementadas por la ESSA. S.A. E.S.P.....	48
5.2.	Fase 2: Matriz de priorización.....	48
5.2.1.	Formulación de matriz de priorización conjuntamente con el personal del Centro de Excelencia Técnica – CET	48
5.2.2.	Establecer los criterios y alternativas para tener en cuenta.....	49
5.2.3.	Ponderación de la información recolectada	49
5.2.4.	Analizar los resultados obtenidos sobre las metodologías empleadas.....	49
5.2.5.	Definir la metodología a seguir por el Centro de Excelencia Técnica – CET	50
5.3.	Fase 3: Documentación	50
5.3.1.	Identificación de la documentación y formatos requeridos para la formulación de proyectos en el Centro de Excelencia Técnica - CET de la ESSA S.A. E.S.P	50
5.3.2.	Diseño de la documentación y formatos	50
6.	Desarrollo de los objetivos específicos	50
6.1.	Desarrollo fase 1: Análisis de la Información	51
6.1.1.	Identificar el perfil de los proyectos	51
6.1.2.	Caracterizar los proyectos conforme a las metodologías implementadas por la ESSA. S.A. E.S.P.....	64
6.2.	Desarrollo fase 2: Matriz de priorización.....	70
6.2.1.	Formulación de matriz de priorización conjuntamente con el personal del Centro de Excelencia Técnica – CET.....	70

6.2.2.	Establecer los criterios y alternativas para tener en cuenta.....	76
6.2.3.	Ponderación de la información recolectada	78
6.2.4.	Analizar los resultados obtenidos sobre las metodologías empleadas.....	79
6.2.5.	Definir la metodología a seguir por el Centro de Excelencia Técnica – CET	80
6.3.	Desarrollo fase 3: documentación	106
6.3.1.	Identificación de la documentación y formatos requeridos para la formulación de proyectos en el centro de excelencia técnica - CET DE LA ESSA S.A. E.S.P	106
6.3.2.	Diseño de la documentación y formatos.....	108
7.	Conclusiones	110
8.	Recomendaciones	113
	Referencias.....	114
	Apéndices.....	122

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Marco normativo</i>	23
Tabla 2. <i>Atributos particulares de cada proyecto</i>	69
Tabla 4. <i>Marco Estándar en los procesos de la dirección de proyectos guiados por PMBOK (2017).</i>	81
Tabla 5. <i>Metodología guiada por PMBOK</i>	82
Tabla 6. <i>Etapa 1. Metodología propuesta a la Electrificadora de Santander S.A. E.S.P.</i>	90
Tabla 7. <i>Etapa 2. Metodología propuesta a la Electrificadora de Santander S.A. E.S.P.</i>	93
Tabla 8. <i>Etapa 3. Metodología propuesta a la Electrificadora de Santander S.A. E.S.P.</i>	97
Tabla 9. <i>Etapa 4. Metodología propuesta a la Electrificadora de Santander S.A. E.S.P.</i>	101
Tabla 10. <i>Etapa 5. Metodología propuesta a la Electrificadora de Santander S.A. E.S.P.</i>	104
Tabla 11. <i>Documentos Identificados en la actual metodología de la Electrificadora de Santander S.A. E.S.P.</i>	107
Tabla 12. <i>Indicadores para gestión documental</i>	109

Lista de figuras

Figura 1. <i>Evolución de la gestión de proyectos desde el siglo XX.</i>	26
Figura 2. <i>Metodología del Proyecto</i>	46
Figura 3. <i>Calificación de criterios</i>	66
Figura 4. <i>Ponderación de los criterios</i>	72
Figura 5. <i>Calificación de opciones por cada criterio.</i>	73
Figura 6. <i>Calificación de opciones por cada criterio.</i>	73
Figura 7. <i>Calificación de opciones por cada criterio</i>	74
Figura 8. <i>Calificación de opciones por cada criterio.</i>	74
Figura 9. <i>Calificación de opciones por cada criterio.</i>	75
Figura 10. <i>Consolidado de calificación de opciones</i>	75
Figura 11. <i>Calificación total por opciones por criterio ponderado.</i>	76
Figura 12. <i>Metodología para la dirección de proyectos basados en el PMBOK (2017)</i>	81

Lista de apéndices

Apéndice A. <i>Informe Pre-Técnico</i>	122
Apéndice B. <i>Informe Pos-Técnico</i>	123
Apéndice C. <i>Acta de Constitución</i>	124
Apéndice D. <i>Modelo para la formulación de proyectos</i>	126
Apéndice E. <i>Informe de formulación técnica</i>	146
Apéndice F. <i>CAPEX</i>	152

Resumen

En el presente proyecto se pretendió realizar la *formulación de un plan metodológico para el desarrollo óptimo de los proyectos de infraestructura que ejecute la Electrificadora de Santander S.A. E.S.P.* el cual fue realizado con base a una serie de criterios sugeridos por el Centro de Excelencia Técnica – CET- perteneciente a la empresa de servicios públicos mixta en mención y orientado por los parámetros establecidos en la guía PMBOK 2017. La investigación se ejecutó bajo parámetros cualitativos, descriptivos y documental, logrando así determinar y analizar las herramientas de apoyo necesarias. Para esto se llevó a cabo el *análisis e identificación de la metodología actualmente empleada en el desarrollo de los proyectos de infraestructura* realizados en el año 2015 al 2020 con el objetivo de dar solución a las falencias actuales y secuencialmente realizar un *diseño de una metodología de formulación de proyectos* basado en el análisis anterior, que se ajustara a los parámetros establecidos, determinando cinco macroprocesos, denominados: inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control y el último que responde al nombre de cierre, además, se introdujo elemento documental que reformaba la metodología actual de la ESSA y otros veintidós documentos, los cuales fueron necesarios para el diseño de la nueva metodología para los proyectos de infraestructura. Es así, que *concluimos de manera general que el presente proyecto, obtuvo un impacto positivo ya que se logró identificar las falencias actuales de la metodología de la Electrificadora de Santander S.A. E.S.P logrando establecer una metodología acorde a las necesidades de la misma empresa en mención.*

Palabras clave: plan metodológico, proyecto de infraestructura, diseño metodológico

Abstract

In this project, the aim was to *formulate a methodological plan for the optimal development of the infrastructure projects executed by Electrificadora de Santander S.A. E.S.P.* which was carried out based on a series of criteria suggested by the Center of Technical Excellence - CET- belonging to the aforementioned mixed public services company and guided by the parameters established in the PMBOK 2017 guide. The research was carried out under qualitative parameters, descriptive and documentary, thus managing to determine and analyze the necessary support tools. For this, the *analysis and identification of the methodology currently used in the development of infrastructure projects* carried out in the year 2015 to 2020 was carried out with the aim of solving the current shortcomings and sequentially carry out a *design of a formulation methodology of projects* based on the previous analysis, which was adjusted to the established parameters, determining five macro-processes, called: start, planning, execution, monitoring and control and the last one that responds to the closing name, in addition, a documentary element was introduced that reformed the current ESSA methodology and twenty-two other documents, which were necessary for the design of the new methodology for infrastructure projects. Thus, we generally *conclude that this project had a positive impact since it was possible to identify the current flaws in the methodology of Electrificadora de Santander S.A. E.S.P managing to establish a methodology according to the needs of the same company in question.*

Keywords: methodological plan, infrastructure project, methodological design

Introducción

Enfocándose en definir una metodología a base de los fundamentos de los macroprocesos, en donde se resalta la formulación, la planificación, el control y cierre de los proyectos de infraestructura, sin dejar de lado los parámetros establecidos por empresa de servicios públicos mixta en mención, además de estar fundamentada en la viabilidad y factibilidad, garantizando su aplicación al momento de su ejecución.

La importancia de la aplicación de una metodología para la gestión de proyectos, radica en el alcance de las actividades que se despliegan en su desarrollo en que requieren de un enfoque para su correcta realización, aplicando aspectos tales como: el análisis de las fases, planificación, implementación, dirección, control y cierre del proyecto y demás criterios que nos menciona el PMBOK (2017), permitiendo que a través de 4 fases de dirección, transitar por la vida del proyecto desde el inicio hasta el cierre, a través de procesos, acciones, herramientas y entregables.

La metodología que se pretende implementar se logrará a través de una serie de actividades empezando por detectar los problemas que presenta la estructura de la actual metodología que la electrificadora S.A. E.S.P la cual utiliza en el desarrollo de los proyectos de infraestructura, para eso se desarrollara una serie de criterios diseñados con la ayuda del Centro de Excelencia Técnica (CET), con los cuales se implementaran en una matriz de priorización en donde se llevara a cabo una ponderación de criterios los cuales dará a conocer los problemas que presenta dicha metodología; en base a esto, se establecerá una metodología orientada por el PMBOK 2017 dando solución a los problemas que se presenten en la matriz y reformando los documentos que se encuentren con falencias de la actual metodología,

1. Definición del Problema

En los últimos años, la Electrificadora de Santander S.A. E.S.P ha implementado la formulación de diversos proyectos, en los que se destacan los concernientes a infraestructura. Adscrito a la dependencia de Proyectos se encuentra el Centro de Excelencia Técnica – CET área encargada de este proceso; trabaja continuamente en el desarrollo de una metodología apropiada y que se ajuste al modelo homologado de gestión de proyectos del grupo empresarial EPM. Estableciendo una correcta metodología que evite reprocesos y que se plasme en trabajos claros y definidos.

Actualmente se trabaja en la definición y control de procesos necesarios para garantizar la gestión de proyectos, puntualmente en la identificación de que, y que no se incluye en la administración del mismo dado que solo se debe incluir el trabajo requerido para el cierre a satisfacción, puesto que cualquier adición injustificada puede generar ineficiencia en la gestión del mismo. En este momento se desean aplicar buenas prácticas que permitan la consecución adecuada y optima de los proyectos de infraestructura que ejecuta la electrificadora de Santander S.A. E.S.P.

Por lo anterior, el presente proyecto busca aplicar una metodología para la formulación de proyectos que se ajuste a los parámetros establecidos por la electrificadora, comprendiendo que una metodología de gestión no solo se enfoca en cumplir con los objetivos del proyecto si no satisfacer las restricciones del mismo, adicional permite un conocimiento transversal para las organizaciones y generalizar el uso de un lenguaje común para la administración de proyectos [1]. Una vez implementada la metodología esta es fácilmente ajustable a nuevas prácticas o consensos que se generen alrededor de cada proceso, grupo de procesos o área de conocimiento; sin embargo, no se logra constatar al interior de la Electrificadora de Santander S.A E.S.P. el manejo de una

metodología que permita dar cumplimiento a todos los lineamientos para la aplicación en proyectos de infraestructura en la organización.

1.1. Formulación del problema

Con base a lo expuesto anteriormente, se plantea la siguiente pregunta de investigación, ¿Qué elementos debe contener una metodología para la formulación de proyectos que se ajusten a los parámetros establecidos por la Electrificadora de Santander S.A. E.S.P., permitiendo el cumplimiento de los lineamientos establecidos por el grupo EPM requeridos en los proyectos de infraestructura?

2. Justificación

Electrificadora de Santander S.A. E.S.P., realiza fuertes procesos de inversión, como una respuesta a las condiciones económicas existentes; dichas inversiones vienen asociadas con altos niveles de riesgo, pues comprometen la estabilidad empresarial a mediano y largo plazo. Esto implica buscar y asignar recursos financieros, formular proyectos de inversión y realizar la respectiva evaluación. Esta última es determinante para la empresa, pues los criterios a utilizar “deberían” garantizar la toma de decisiones bajo condiciones óptimas y de acuerdo con la naturaleza del proyecto.

Desde otra perspectiva la globalización y competitividad del mercado actual genera en grandes y medianas empresas la necesidad de gestionar gran número de proyectos de forma simultánea [2] y para el desarrollo del presente estudio nos permitirá analizar las últimas tendencias, metodologías, técnicas, buenas prácticas y herramientas que se puedan utilizar para mejorar los procedimientos, generación de ahorro en tiempo y costo en la planificación y ejecución

de proyectos. De igual forma se puede observar que a lo largo de los años, la complejidad de los proyectos ha ido en aumento y por lo tanto la cantidad de personas involucradas en su desarrollo es clave, una de las razones puede ser el marco tecnológico que se requiere para su ejecución.

Durante el desarrollo del proyecto, la etapa de diseño tiene una mayor relevancia, ya que en ella se produce el mayor intercambio de ideas y modificaciones que condicionan su futuro desarrollo [3]. Es aquí donde se resalta el trabajo que tiene el CET sobre la identificación y definición de elementos que comprendan la metodología, misma que debe ser acorde a los lineamientos establecidos por el grupo EPM, para ello es necesario conocer de antemano los proyectos realizados en los últimos años que contribuyan a identificar como se desarrollaron en determinada línea de tiempo, comprender como dichas gestiones e inversiones afectan o impactan el desarrollo regional, adicional identificar si las metodologías utilizadas ayudan a mantener o mejorar la competitividad de cada empresa [4] y de alguna forma adelantar evaluaciones del mismo ya que la parte financiera y de gestión condicionan en gran parte el éxito del proyecto.

3. Objetivos General

Establecer una metodología para la formulación de proyectos en la Electrificadora de Santander S.A. E.S.P.

3.1. Objetivos Específicos

- Analizar los proyectos formulados durante los últimos 5 años, para la identificación de metodologías de formulación utilizados en el grupo EPM.
- Definir una metodología de formulación de proyectos basado en el análisis anterior, que se ajuste a los parámetros establecidos por la electrificadora.

- Desarrollar los formatos, procedimientos e instructivos necesarios para la formulación de proyectos en la Electrificadora de Santander con la metodología seleccionada.

4. Marco referencial

4.1. Marco conceptual

4.1.1. *Project Management Institute – PMI*

“Se define la dirección de proyectos como, la aplicación de conocimiento, habilidades, herramientas y técnicas, para cumplir con los requisitos del mismo” [5].

PMI fue fundado en 1969 por cinco personas con un pensamiento de avanzada, que comprendieron el valor de crear conexiones y vínculos, de compartir información del proceso y de analizar los problemas comunes que implican los proyectos. Desde entonces, el PMI ha crecido hasta convertirse en el defensor global mundial de la profesión de gerencia de proyectos. El principal objetivo de PMI es promover la práctica, la ciencia y la profesión de gerencia de dirección de proyectos en todo el mundo, de manera consciente y proactiva, a fin de que las organizaciones de todos los rincones del planeta adopten, valoren y utilicen esta metodología y le atribuyan el éxito [6].

En conclusión, el PMI se encarga de promover las buenas prácticas como lo es la aplicación de conocimiento, habilidades, herramientas y técnicas. Se enfoca en desarrollar metodologías para la gerencia de proyectos en todo el mundo, de manera consciente y proactiva, a fin de que las organizaciones de todos los rincones del planeta adopten, valoren y utilicen esta metodología.

4.1.2. PMBOK

La guía PMBOK es un instrumento desarrollado por el Project Management Institute (o PMI), que establece un criterio de buenas prácticas relacionadas con la gestión, la administración y la dirección de proyectos mediante la implementación de técnicas y herramientas que permiten identificar un conjunto de 47 procesos, distribuidos a su turno en 5 macroprocesos generales. Tomada frecuentemente como manual de buenas prácticas, las alusiones y remisiones a la guía del proyecto PMBOK son tan universales como necesarias en el ámbito de la dirección y la gestión de proyectos, un ámbito que en el PMBOK se presenta como la convergencia de dos aspectos fundamentales: macroprocesos, que agrupan todos los procesos y las actividades implicadas en proyectos estandarizados, y áreas de conocimiento, es decir, aquellos aspectos clave cuya consideración debe intervenir en cada uno de los macroprocesos establecidos [7].

4.1.3. Buenas prácticas

Para definir el termino buenas prácticas tomaremos el concepto que brinda Paul Villacorta el cual define lo siguiente:

El concepto que nos da el Project Management Institute (PMI), a través del Project Management Body of Knowledge [Cuerpo de conocimiento de la gerencia de proyectos) PMBOK. (Buenas prácticas) son aquellas cuya correcta aplicación aumenta las posibilidades de éxito un claro ejemplo de buena práctica es la utilización de un (Acta) o (Project Charter), un documento inicial (resumen ejecutivo) que da inicio formalmente al proyecto (gestión). Los criterios de aceptación que el Project Manager (PM) debe tener en cuenta antes de firmar el Project Charter

son los siguientes: Coherencia de la Triple Restricción, Balance de stakeholders, Nivel de autoridad [8].

4.1.4. CCPM

A continuación, se presentan dos conceptos correspondientes al termino:

Cadena Crítica de Gestión de Proyectos (CCPM) se basa en métodos y algoritmos derivados de la Teoría de las Restricciones, en la gestión de proyectos la cadena crítica es la secuencia de los recursos dependientes de los elementos terminales que impide que un proyecto se complete en menos tiempo, dados los recursos finitos. Si los recursos están siempre disponibles en cantidades ilimitadas, la cadena crítica de un proyecto es idéntica a su ruta crítica [9].

De igual forma se puede conocer así:

El método CCPM define el plazo mínimo en que un proyecto puede terminarse e impone las restricciones que logran no perder la alineación con esa secuencia de actividades de menor duración. De esta forma, se combaten los obstáculos que, con mayor frecuencia, pueden conducir un proyecto al fracaso [7].

4.1.5. SCRUM

Scrum se comprende como un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio que implica la manera de trabajar de equipos altamente productivos, también se realizan entregas parciales y regulares del producto final, priorizadas por el beneficio que aportan al receptor del proyecto. Por ello, Scrum es el indicado para proyectos en entornos complejos, donde

se necesita obtener resultados inmediatos; donde los requisitos son cambiantes o poco definidos, donde la innovación, la competitividad, la flexibilidad y la productividad son fundamentales; también se utiliza para resolver situaciones en las que no se le da una solución al cliente, cuando las entregas se alargan demasiado, los costes se disparan o la calidad no es aceptable, cuando se necesita capacidad de reacción ante la competencia, cuando la moral de los equipos es baja y la rotación alta, cuando es necesario identificar y solucionar ineficiencias sistemáticamente o cuando se quiere trabajar utilizando un proceso especializado en el desarrollo de producto [10].

4.1.6. *PRINCE2*

El nombre de PRINCE2 viene de las palabras en inglés “Projects IN Controlled Environments”, es un método de gestión de proyectos que cubre la gestión, el control y la organización de un proyecto, constituye una aproximación estructurada a la gestión de proyectos, proporciona un método para gestionar proyectos dentro de un marco de trabajo claramente definido, describe procedimientos para coordinar personas y actividades en un proyecto, cómo diseñar y supervisar el proyecto y los pasos a seguir si ocurre alguna desviación de lo planificado y es necesario realizar ajustes, este método propicia la división de las tareas en etapas, lo cual permite una utilización eficiente de los recursos y un seguimiento y monitorización muy ajustado a las tareas reales, que permite que el proyecto se desarrolle de una forma controlada y organizada. Es un método ampliamente reconocido, que proporciona un lenguaje común a todos los participantes en el proyecto este incluye descripciones de los roles de gestión y las responsabilidades asignadas a los participantes en el proyecto, esto resulta beneficioso a la hora de adaptarlo a un proyecto determinado con un grado de complejidad y necesidad de habilidades de organización y conocimientos para llevar a cabo las distintas tareas del proyecto [11].

4.2. Marco teórico

4.2.1. PMI

La iniciativa de adaptar una metodología generalizada de gestión de proyectos apoya las necesidades de las organizaciones de controlar aspectos tan importantes como los costos, tiempos, recursos, entre otros, de igual forma las herramientas de control y seguimiento que se pueden implementar para los proyectos hacen que los interesados en los mismos permanezcan al tanto de los adelantos y posibles contratiempos, además de ello se garantiza la aparición de procesos de retroalimentación o aprendizaje continuo para el proyecto y para los grupos de la organización. Muchos de los elementos de aprendizaje están asociados como recién lo mencionamos a costos, tiempos y disponibilidad de los recursos de la organización que pueden aportar a nuevas políticas de administración, contratación e inclusive reestructuraciones organizacionales y como punto relevante de la metodología se rescata la garantía de calidad que implementa la misma en todos los proyectos, a la mejora de los procesos que caracteriza el PMI bajo estándares de calidad internacional para la aplicación en proyectos [12].

4.2.2. Nuevas metodologías

Por otro lado, y como lo afirma Chancusiglos, nuevas metodologías aplicados a los proyectos de servicios eléctricos mejoran la confiabilidad y se ejecutan acorde a las mejores prácticas del PMI, es decir:

Los procesos seleccionados para los proyectos se han desarrollado y alineado con la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, es así como la metodología de gestión de costos cumple con los estándares del PMI, gracias a la metodología se lograron

identificar los aspectos de la gerencia de costos del proyecto que se pueden estandarizar dentro de la unidad de negocio de la empresa. Además, la metodología propuesta contiene planes de gestión de alcance, cronograma, costos, calidad, recursos, comunicaciones, riesgos e interesados, de esta forma garantiza el cumplimiento de los resultados planteados. Así mismo, el disponer de una metodología de gestión de costos, permite generar un entendimiento uniforme y detallado en dirección de proyectos, los procedimientos establecidos pueden ser aplicados a proyectos de inversión en el sector público [13].

Se diría que la aplicación de esta metodología sería viable de forma técnica, financiera y económica, adicional los planes de negocio deben ser un foco de atención para usarse en la formulación de proyectos tal como lo enuncia Ferreira Herrera:

Los planes de negocio han representado un aspecto fundamental en la formulación y gestión de los proyectos, pero el contexto innovador y emprendedor en que hoy se desarrollan los negocios, genera la necesidad de modelos de negocios dinámicos y simples que respondan rápidamente a los cambios del entorno y presenten una visión organizada de la información con la que se cuenta [14].

Repasando lo anteriormente mencionado se debe buscar la forma adecuada de acentuar la factibilidad y evolución de los proyectos para ello Dubs de Moya declaro en su artículo:

El desarrollo del estudio debe exponer la conceptualización del proyecto factible, mediante una revisión de la evolución histórica del significado de un proyecto en diferentes contextos y modelos teóricos. Luego, se hace un análisis con el fin de establecer las diferencias entre la presentación formal de un proyecto factible y una investigación de campo, Finalmente, se analiza en profundidad cada una de las etapas del proyecto factible [15].

4.2.3. *Factibilidad, evolución y buenas prácticas*

Si Dubs de Moya nos brinda una perspectiva de la factibilidad y evolución, como podrían obtenerse esos beneficios en una buena práctica de ejecución y evaluación:

Al desarrollar un plan de proyecto logramos una estructura ordenada, completa e integral que prevé el cómo lograr cumplir los objetivos establecidos en el chárter (Acta de Constitución del proyecto), trabajando en equipo. Asimismo, el plan de proyecto establece las bases contra las cuales medimos el éxito del mismo. El plan de proyecto servirá de guía para la ejecución y el control del proyecto; al tomar en cuenta todas las áreas en forma integrada facilitamos el prever las estrategias del proyecto, disminuyendo el riesgo, en un esquema de orden [16].

Para lograr el éxito del proyecto se deben tomar algunos elementos o buenas prácticas las cuales permitirán el buen resultado de la metodología.

El PMI ofrece una lista de lineamientos y prácticas que son reconocidas y aceptadas para la gestión de proyectos, pero no es una metodología en particular, la misma se desarrolla a partir de los diferentes procesos de la organización y teniendo en cuenta la magnitud del proyecto a ejecutar. La metodología integra conceptos, técnicas y herramientas y proporciona una estructura ordenada, íntegra, práctica y ante todo el robusto núcleo de información. Es decisivo que la metodología de gestión de proyectos este acompañada de un constructo de información, que permita capturar datos de ingeniería, del diseño del proyecto, la planeación de la ejecución y la actualización de los trabajos ejecutados permitiendo generar reportes de gestión del proyecto. En general una metodología acompañada de un sistema de información implica un trabajo adicional en las fases iniciales del proyecto en la captura de información y planeación de los trabajos, pero en las etapas intermedias y finales permite liberar al equipo de trabajo de la carga de generación

de informes y cálculos, generando igualmente información de alta calidad y con los soportes requeridos; una vez implementada una metodología esta es fácilmente ajustable, acorde con nuevas prácticas o consensos que se generen alrededor de cada proceso, grupo de proceso o área de conocimiento, es por esto, que la iniciativa de adaptar una metodología del PMI en la planeación táctica del área productiva apoya las necesidades de la organización en pro de controlar aspectos tan importantes como el alcance, los costos, tiempos, y calidad entre otros, garantizando la aparición de procesos de retroalimentación o aprendizaje continuo para el proyecto y para los grupos de proyecto de la organización [17].

Según lo preexistente se contempla las buenas prácticas y los elementos que contribuyen al éxito de un proyecto como:

La aplicación de las buenas prácticas del PMI en la ejecución de proyectos, ayudando a la reducción de los riesgos en la ejecución de estos ya que genera una línea base para alcanzar los objetivos de los proyectos en alcance, costo y tiempo. La falta de conocimiento en metodología de ejecución de proyectos genera que existan costos innecesarios en la iniciación, planificación, ejecución, monitoreo y cierre de los proyectos. La utilización de una metodología ayudara a que los costos generados por la mala ejecución se reduzcan considerablemente. Ejecutar un plan de comunicaciones apropiado es fundamental en la ejecución de proyectos, para estar alineados con todos los involucrados e interesados de los proyectos. La metodología de ejecución de proyectos se puede aplicar a todo tipo de proyectos, debiendo ejecutar una reunión de alineación inicial para determinar la aplicabilidad de la metodología en cada uno de los proyectos. La utilización de la metodología en ejecución de proyectos garantizara los entregables mínimos requeridos para reducir el riesgo del no cumplimiento de los factores de éxito de un proyecto [18].

4.3. Marco Legal y Normativo

La ISO 21500 e ISO 10006 proporcionan una descripción de alto nivel, complementarias a las metodologías y buenas prácticas en Dirección de Proyectos que estudian en otros Bloques del Master de Dirección de Proyectos que dieron origen al momento de ampliar la ISO 9000 en la gestión de Proyectos, que esta abordada por PMI en PMBOK, por PRINCE 2 y por la IPMA, las normas ISO sobre dirección de proyectos no son normas certificables, pero sí de obligado conocimiento para Project Manager de alto nivel, donde la ISO 10006 no es una guía para la gestión de Proyectos y la ISO 10006 es una recomendación sobre buenas prácticas en Project Management, esta reconoce que los proyectos están en el corazón de la estrategia y que la dirección de la empresa tenía una gran responsabilidad por ser la que detenta el proceso estratégico; Para la ISO 21500 los tres primeros capítulos tienen el mismo contenido que los primeros tres capítulos del PMBOK. La organización Internacional de Normalización acerca las ISO a la dirección de proyectos cuando PMI dejó de desarrollar la gestión de la calidad como norma; permitiendo a la ISO desarrollarlo en su amplio espectro [19].

La Electrificadora de Santander S.A. E.S.P. comprende un marco normativo amplio en gestión de proyectos de infraestructura, el cual comprende desde la fase preliminar hasta su culminación a satisfacción. Dicho marco contiene algunas normas, convenios y tratados en los que se establecen aspectos legales susceptibles de ser tenidos en cuenta para el presente proyectos y para efectos del marco normativo se declaran en la Tabla 1 adjunta al presente numeral.

Tabla 1. Marco normativo

CLASE DE NORMA	ORIGEN DE LA NORMA	NUMERO DE LA NORMA	TITULO DE LA NORMA	ARTICULO(S)
RESOLUCION	EXTERNA	25	Por la cual se proroga un plazo establecido en la Resolución CREG 011 de 2009	Todos los artículos
RESOLUCION	EXTERNA	11	Por la cual se establecen la metodología y fórmulas tarifarias para la remuneración de la actividad de transmisión de energía eléctrica en el Sistema de Transmisión Nacional	Todos los artículos
RESOLUCION	EXTERNA	180712	Por la cual se modifica el artículo 3° de la Resolución 180465 del 27 de marzo de 2012	3
CIRCULAR	EXTERNA	19	Solicitud de información para establecerla metodología para el cargo comercialización	N/A
RESOLUCIÓN	EXTERNA	180465	Por la cual se adopta el Reglamento de las convocatorias para la presentación, evaluación y aprobación de los Planes de Expansión de Cobertura que presenten los Operadores de Red, así como para la asignación de recursos del FAER y se dictan otras disposiciones	Todos los artículos
LEY	EXTERNA	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"	5 - 6 - 11 - 12 - 29 - 39 -44 - 50 - 51 - 52
RESOLUCIÓN	EXTERNA	25	Por la cual se establece el Código de Redes, como parte del Reglamento de Operación del Sistema Interconectado Nacional.	Todos los artículos
RESOLUCIÓN	EXTERNA	15	Por la cual se establece la metodología para la remuneración de la actividad de distribución de energía eléctrica en el sistema interconectado nacional	Todos los artículos
CIRCULAR	EXTERNA	16	Solicitud de contratos de comercialización de energía eléctrica.	N/A
RESOLUCIÓN	EXTERNA	43	Por la cual se aclaran disposiciones de la Resolución CREG 097 de 2008 relacionadas con la regulación de calidad del servicio en los Sistemas de Distribución Local y se adoptan disposiciones complementarias a dicha resolución.	Artículo 6
RESOLUCIÓN	EXTERNA	97	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	Capítulo V

Nota: Marco normativo considerado en la planeación de proyectos de infraestructura de la ESSA E.S.P.

4.4. Marco Histórico

Conforme al constructo bibliográfico desarrollado hasta el momento el cual enmarca normas, convenitos tratados que abordan de alguna manera el PMI, PBOOK y demás herramientas útiles para la ejecución del presente proyecto se presenta a continuación el marco histórico.

Desde hace siglos se han llevado a cabo grandes proyectos, quizás el primer gran proyecto histórico remonta a la construcción de la famosa Arca de Noé, pasando por las pirámides egipcias, la gran muralla china, etc. Según los expertos el origen de la Gestión o Dirección de Proyectos puede situarse a comienzos del siglo XX, considerándose la aparición de los primeros métodos [20].

Debido a toda la gestión y preparación que se empleó para el cumplimiento de los objetivos de cada construcción se fueron impregnando estrategias, técnicas y herramientas que contribuyeran al buen desarrollo de cada uno de estos proyectos para los cuales:

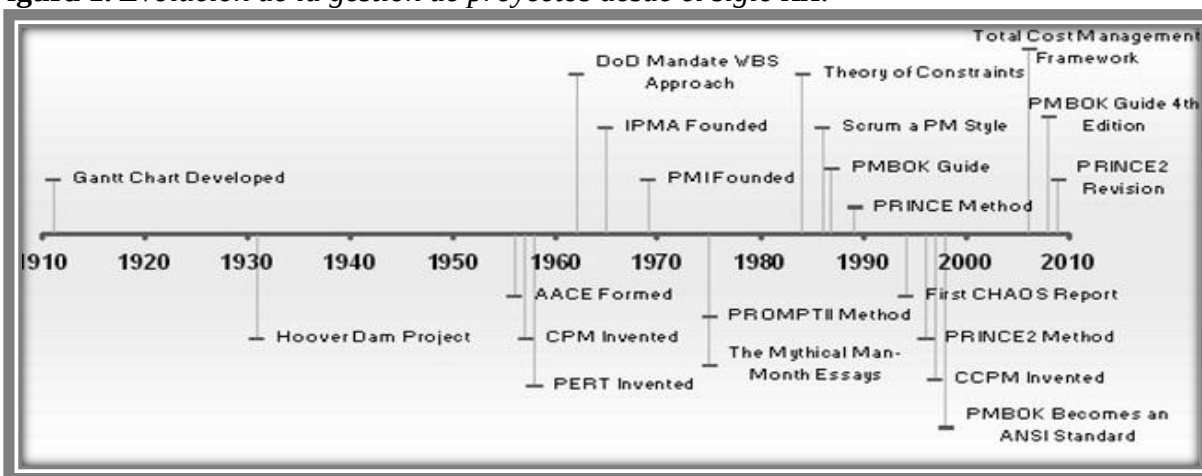
Los criterios, técnicas y metodologías para formular, preparar y evaluar proyectos de creación de nuevas empresas se formalizaron por primera vez en 1958, en el libro Manual de proyectos de desarrollo económico. Si bien en este medio siglo se han producido enormes cambios en la forma de estudiar los proyectos de inversión, el procedimiento general sigue centrándose en la recopilación, creación y sistematización de información que permita identificar ideas de negocios y medir cuantitativamente los costos y beneficios de un eventual emprendimiento comercial. Además de los grandes avances observados en el desarrollo de modelos y técnicas de predicción y análisis, en la manera de sistematizar la información para que satisfaga los requerimientos de todos los agentes económicos que participan de la decisión y en los modelos complementarios de simulación y riesgo, se ha logrado introducir la preparación y la evaluación de proyectos en casi todos los sectores de

actividad: la salud, la iglesia, la educación, la defensa nacional, la diversión, y en todos aquellos que han comprendido la importancia de asignar correctamente los recursos, generalmente escasos, de que se dispone. [21].

Retomando lo anterior se investiga a detalle cuales fueron esos cambios en el siglo XX de la gestión de proyecto a través del tiempo. Retomando fechas importantes en su evolución como se resalta:

Desde el punto de vista del desarrollo de los proyectos como disciplina, se puede conocer la historia de los proyectos desde los comienzos del siglo XX, los proyectos gubernamentales y corporativos fueron las que impulsaron la disciplina, aplicados por ejemplo en la construcción de ferrocarriles, carreteras, escuelas y hospitales. Los gobiernos y empresas se encontraron ante la pesada tarea de organizar el trabajo manual de miles de trabajadores, el procesamiento y montaje de cantidades sin precedentes de materia prima. Para lo cual se desarrollaron teorías, enfoque o metodologías sobre proyectos por distintas fuentes y puntos de vista según el modelo económico imperantes. La gestión del proyecto en su forma actual comenzó a echar raíces a principios de la década de 1960, las organizaciones industriales y comerciales comenzaron a comprender los beneficios de organizar el trabajo en torno a los proyectos. Entendieron la necesidad crítica de comunicarse e integrar el trabajo a través de múltiples departamentos y profesiones [22].

Con el fin de observar la evolución de la gestión de proyectos desde el siglo XX se presenta a continuación la Figura 1, que enmarca algunas teorías relevantes en la evolución.

Figura 1. *Evolución de la gestión de proyectos desde el siglo XX.*

Nota: Línea de tiempo considerada en la evolución de la terminología y práctica de la gestión de proyectos. Adaptado de: Portal web CEOLEVEL, <http://www.ceolevel.com/conoces-la-verdadera-historia-de-la-gestion-de-proyectos>

Conforme a la anterior figura, en el año 1910 aproximadamente aparece la teoría de Gantt, la cual se comprende desde:

El diagrama de GANTT es una herramienta que le permite al usuario modelar la planificación de las tareas necesarias para la realización de un proyecto. Esta herramienta fue inventada por Henry L. Gantt en 1917. Debido a la relativa facilidad de lectura de los diagramas de GANTT, esta herramienta es utilizada por casi todos los directores de proyecto en todos los sectores. El diagrama de GANTT es una herramienta para el director del proyecto que le permite realizar una representación gráfica del progreso del proyecto, pero también es un buen medio de comunicación entre las diversas personas involucradas en el proyecto. Este tipo de modelo es particularmente fácil de implementar con una simple hoja de cálculo, pero también existen herramientas especializadas, la más conocida es Microsoft Project [23].

Como complemento de Gantt, se presenta en el año 1950 herramientas sistemáticas, técnicas de gestión y metodologías como lo es el PERT (Program Evaluation and Review Technique) los cuales se comprendieron desde:

El origen de los trabajos de la técnica PERT empezó formalmente en enero de 1957, siendo paralelo al del CPM, pero su origen fue en el ámbito militar. Se desarrolló en la Oficina de Proyectos Especiales de la Armada de los EEUU, al reconocer el almirante William. F. Raborn que se necesitaba una planificación integrada y un sistema de control fiable para el programa de misiles balísticos Polaris. Con su apoyo se estableció un equipo de investigación para desarrollar el PERT o “Program Evaluation Research Task”. Así, la Oficina de Proyectos Especiales de la Marina de los Estados Unidos de América, en colaboración con la división de Sistemas de Misiles Lockheed (fabricantes de proyectiles balísticos) y la consultora Booz, Allen & Hamilton (ingenieros consultores), se plantean un nuevo método para solucionar el problema de planificación, programación y control del proyecto de construcción de submarinos atómicos armados con proyectiles «Polaris», donde tendrían que coordinar y controlar, durante un plazo de cinco años a 250 empresas, 9000 subcontratistas y numerosas agencias gubernamentales. En julio de 1958 se publica el primer informe del programa al que denominan “Program Evaluation and Review Technique”, decidiendo su aplicación en octubre del mismo año y consiguiendo un adelanto de dos años sobre los cinco previstos. [24].

Para reforzar lo concerniente al CPM que se originó paralelamente al PERT y el cual da una visión más amplia de los cambios de la gestión en dicha época, se resalta:

El CPM fue desarrollado en 1957 por J.E. Nelly, de Rémington Rand y M.R. Walker de Du Pont. Al principio se diferencia de PERT por detalles de cómo se manejan el tiempo y

el costo. En realidad, las diferencias entre PERT y CPM en la práctica concreta se han ido borrando en la medida en que las empresas han integrado las mejores características de ambos sistemas en sus propios esfuerzos por manejar con eficacia sus proyectos. Surge entonces como una herramienta importante en la administración porque permite dirigir un proyecto, concentrándose en todas aquellas actividades que pudiesen afectar su terminación [25].

Posterior en 1969 cinco voluntarios fundaron en EE. UU el PMI (Project Management Institute -entidad sin fines de lucro-), con el objetivo de avanzar en la práctica, ciencia y profesión de proyectos por lo cual se considera que:

Durante los años setenta el PMI se desarrolló principalmente en el campo de la ingeniería, mientras tanto el mundo de los negocios desarrollaba sus proyectos a través de especialistas de la misma empresa y formaban grupos de trabajo llamados “Task Force”. Para los años ochenta, el mundo de los negocios comenzó gradualmente a dirigir sus esfuerzos por proyectos. Durante este tiempo el PMI, a través del comité de estándares y colaboradores (entre ellos empresas, universidades, asociaciones de profesionales, especialistas y consultores en proyectos) realizó el estudio, evaluación y revisión de los estándares generalmente aceptados a nivel internacional, dando como resultado los estándares que representan el cuerpo de conocimientos de la Dirección de Proyectos, cuyo título original es “Project Management Body of Knowledge” (PMBOK). En 1987 se publicó su primera edición. Desde su fundación en 1969, PMI ha ido creciendo de manera sostenida hasta convertirse en una de las organizaciones de profesionales más importantes a nivel mundial y hoy por hoy es la asociación más respetada alrededor del mundo en la materia de la profesión de administración de proyectos. Actualmente tiene presencia en más de 160

países y cuenta con más de 240.000 socios activos de prácticamente todas las industrias [26].

Desde otra perspectiva en los años 80s nace SCRUM el cual surge desde nuevos procesos, a continuación, se amplía su concepto:

El concepto de Scrum tiene su origen en un estudio de 1986 sobre los nuevos procesos de desarrollo utilizados en productos exitosos en Japón y los Estados Unidos (cámaras de fotos de Canon, fotocopadoras de Xerox, automóviles de Honda, ordenadores de HP y otros). Los equipos que desarrollaron estos productos partían de requisitos muy generales, así como novedosos, y debían salir al mercado en mucho menos del tiempo del que se tardó en lanzar productos anteriores. Estos equipos seguían patrones de ejecución de proyecto muy similares. En este estudio se comparaba la forma de trabajo de estos equipos altamente productivos y multidisciplinarios con la colaboración entre los jugadores de Rugby y su formación de Scrum (melé en español) [27].

En el mismo año que nace el SCRUM, surge EL PMBOK inicialmente como un reporte o intento por documentar y homologar las prácticas e información de administración de proyectos aceptados, es entonces donde:

El PMI celebró su primer simposio en Atlanta, Georgia con una asistencia de 83 personas. A partir de ahí la organización fue creciendo hasta convertirse en la principal organización de gestión de proyectos a nivel mundial. En 1987 el PMI en un intento por documentar y estandarizar información y prácticas generalmente aceptadas en la gestión de proyectos crea la guía de PMBOK (Project Management Body of Knowledge) que es el estándar actual para la gestión de proyectos. La primera edición fue publicada en 1987, en los 80's. La segunda versión es publicada, basándose en los comentarios de los miembros de PMBOK entre 1996-2000. Es reconocida como estándar por

el American National Standards Institute (ANSI) en 1998, y más adelante el Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), std1490-2003. La tercera versión fue publicada en 2004, la última edición realizada es la cuarta [28].

En el mismo año del lanzamiento del PMBOK se desarrolla el Método de Desarrollo PRINCE, donde:

La Agencia Central de Informática y Telecomunicaciones del Gobierno del Reino Unido, publicó Projects IN Controlled Environments (PRINCE) transformándolo en el estándar para todos los proyectos de sistemas de información del gobierno. Una característica en el método original que no se incluye en otros métodos, fue la idea de “asegurar el progreso” desde tres perspectivas separadas pero vinculadas. No obstante, el método PRINCE desarrolló una reputación como una metodología demasiado difícil de manejar, demasiado rígida y solamente aplicable a grandes proyectos, llevándolo a una primera revisión en 1996 [29].

Dos años después del lanzamiento de PMBOK y el PRINCE llega el método de administración de proyectos PRINCE2 el cual se centra en la organización, la gestión y el control, por ende.

Originalmente desarrollado en 1989 por la Agencia de Computadora Central y de Telecomunicaciones (CCTA) en el Reino Unido, como sistema estándar para la gestión de proyectos de TI para la administración de proyectos de Tecnologías de la Comunicación, y actualmente es ampliamente utilizada como el estándar “fijo” en el Reino Unido para la gerencia de proyectos. El método fue basado en sistema PROMPT, un método de gestión de proyectos creado por la empresa Simpack Systems Ltd en 1975. El PROMPT fue adoptado por el CCTA en 1979 como el estándar que se utilizaría para todos los proyectos de tecnologías de la información

del gobierno. Cuando lanzaron al PRINCE en 1989, reemplazó con eficacia el sistema PROMPT dentro del ámbito de proyectos del gobierno [30].

Posterior al PRINCE2 llega la Cadena Crítica Project Management (CCPM) o cadena crítica, siendo un método de gestión de proyectos, un método de planificación y gestión de proyectos que pone un mayor énfasis en los recursos necesarios para ejecutar las tareas del proyecto implementada en los años 90s que se basa en:

El análisis aplicado a la etapa de planificación. A diferencia de otras técnicas empleadas en la administración de proyectos, como Gantt o Pert / CPM, que llevan utilizándose desde antes de la década de los sesenta, esta metodología, la de la cadena crítica, es relativamente joven. Eliyahu M. Goldratt publicó en 1997 su obra más conocida, "Critical chain", donde se expone en qué consiste este método, basado en la teoría de las limitaciones. Su conocimiento en la materia le permitió desarrollar los algoritmos necesarios para garantizar proyectos finalizados en la mitad de tiempo y con una economía de, en ocasiones, un 50% menos de recursos utilizados [31].

Las anteriores metodologías sufrieron un cambio a partir del siglo XXI, logrando ahondar en la gestión de proyecto con un método declarado como el Total Cost Management Framework, del cual se resalta:

En el 2006 la AACE International lanza el Marco de Gestión de Costo Total (Total Cost Management Framework) Gestión de Costo Total fue el nombre dado por la AACE International a un proceso donde se aplican habilidades y conocimientos de la ingeniería de costos, este también fue el primer proceso o método integrado de administración de portafolio, programas y proyectos, la AACE introdujo esta idea por primera vez en 1990 y publicó la presentación completa de este proceso en el Marco de Gestión de Costo Total; luego en el 2008 el PMI lanza la cuarta edición

del PMBOK continúa la tradición de excelencia del PMI en materia de administración de proyectos con un estándar que es más fácil de entender y poner en práctica, con mejora en su consistencia y mayor claridad, esta edición muestra dos nuevos procesos que no habían aparecido en versiones anteriores. Para el verano del 2009 la Oficina de Comercio del Gobierno de Reino hizo el método más simple y fácilmente personalizable, atendiendo a una petición común de los usuarios del PRINCE dando como resultado en el 2009 la revisión a fondo y la declaración del PRINCE 2 versión 2009, donde los componentes pasan a llamarse temas y este libro contiene 7 de éstos temas, ahora con la actualización se consideran 7 procesos y sólo son descritas 2 técnicas y hay 8 roles diferentes a los 10 que se tenían previamente todo esto se hizo para darle a los Project managers un mejor conjunto de herramientas para cumplir los proyectos en tiempo, presupuesto y con la calidad apropiada; posterior en el 2011 la aparición de la nueva credencial del PMI Agile Certified Practitioner con esto el Project Management Institute demostró que no está cerrado a las metodologías ágiles, únicamente a favor de los marcos rígidos donde siempre están presentes, los procesos de cambio no son deseados porque pueden implicar la corrupción del alcance del proyecto y un año después en el “2012” la aparición de la certificación PRINCE2 Professional ,una nueva certificación surge de la necesidad de continuar mejorando el nivel de los PRINCE2 Practitioner, quienes tienen la posibilidad de optar por ésta y demostrar a través de una rigurosa evaluación si realmente poseen altas capacidades para ser project managers exitosos que generen valor agregado dentro de sus organizaciones [32].

Para finalizar se resalta el PMBOK sexta edición, versión más reciente, como:

Guía de referencia internacional para todos los directores de proyectos, independientemente del sector en el que se desempeñen. Se trata de un documento elaborado por el Project Management Institute (PMI) que recoge todas las tareas, actitudes

y procesos necesarios para ejecutar con éxito proyectos empresariales. En la actualidad, la última edición del PMBOK es la sexta. Si bien, en 2021 surgirá el PMBOK 7, una nueva actualización, que aporta numerosas novedades. Según explica Michael DePrisco, vicepresidente de experiencia y soluciones globales de PMI, en el blog de la institución, el “Pmbok 7th edition” tendrá un formato basado en principios, y no sólo en procesos, “para incluir la gama completa de enfoques para la entrega de valor, no solo el enfoque predictivo tradicionalmente asociado con la gestión de proyectos”. Así, la guía se adaptará al enfoque que se tome en cada proyecto en cuestión, ya sea predictivo, ágil, adaptativo o híbrido [33].

4.5. Estado de arte

A continuación, se presenta el estado del arte que enmarca el presente proyecto.

Las empresas que promueven soluciones tecnológicas, de productos y de infraestructura para el sector eléctrico, están cada vez más conscientes de la necesidad de implementar metodologías orientadas a dirección de proyectos en vez de procesos orientados a los resultados, debido a que, en materia de recurso eléctrico los requerimientos del mercado son particulares referente a la aplicación y el usuario final, de modo que cada requerimientos es un proyecto, el cual debe ejecutarse dentro de las restricciones de cada caso y adicionalmente, deben ejecutarse varios proyecto simultáneamente [34].

Como se mencionaba anteriormente, las empresas poseen problemas, para ello es necesario la implementación de metodologías como se resalta a continuación.

En Colombia la mayoría de los proyectos presentan inconvenientes en el plazo, alcance y costos, afectando la entrega final de las obras para el disfrute de la comunidad; uno de los aspectos más relevantes son los diferentes errores de planeación que afectan el proyecto generando

sobrecostos y retrasos que no se encontraban establecidos en el alcance del proyecto; como respuesta a esos defectos se busca una guía práctica basada en lineamientos de la guía PMBOK con respecto al alcance, tiempo y costo. Con el fin de que los diferentes proyectos de construcción se ejecuten y optimizando recursos entregando una obra funcional con bajos recursos y en los plazos inicialmente establecidos [35].

Por otro lado, otros posibles inconvenientes que se dan en los proyectos son los que resalta Apolo en su tesis, la cual se evidencio que:

Las empresas ecuatorianas orientadas al suministro y montaje de productos y servicios de Ingeniería Eléctrica presentan varios inconvenientes a nivel de la gestión administrativa de sus proyectos, debido al desconocimiento y falta de metodología; es por esto que se presenta la necesidad de disponer de un Modelo de Gestión de Proyectos aplicado al Subsector que les permita contar con herramienta para administrar y controlar los diversos procesos de la dirección de sus proyectos, al analizar el entorno en el que se encuentran las empresas del subsector de suministro y montaje de productos y servicios de ingeniería eléctrica se pudo identificar que a nivel externo, las principales amenazas a las que se encuentran expuestas las empresas son la reducción de las importaciones y el pago de derechos arancelarios(reducción de sus precios internos, promoviendo la exportación de productos elaborados); sin embargo al encontrarse inmersas en las tres actividades de mayor crecimiento del PIB como son el Comercio, Manufactura y el sector de la Construcción, les ha permitido desenvolverse en el mercado y ganar su porcentaje de participación dentro del mismo [36].

Teniendo en cuenta la magnitud de los problemas Félix Saldívar y Héctor Jesús, evalúan el impacto de la aplicación metodológica que nace a partir de la raíz de los beneficios estudiados en:

La aplicación de la metodología basada en los lineamientos del PMI para la Dirección de Proyectos, donde es preciso aclarar que al aplicar esta metodología se incrementan considerablemente las probabilidades de que se cumplan los objetivos definidos en la planeación, se concluya el proyecto en el tiempo establecido y acorde a los costos estimados, pues al tener un plan contra posibles contratiempos se reduce la posibilidad de incumplimiento, es decir la metodología desarrollada cumple con el objetivo principal de la investigación pues como se define en el contenido se lleva a cabo la implementación en los 3 SG (Sistemas de Gestión Integrados ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001) con las que ya cuenta la empresa,. También nace la posibilidad de no iniciar desde cero ya que se encuentran varios procesos implementados para llevar a cabo la correcta Dirección de Proyectos y lograr beneficiarse de su puesta en marcha [37].

Posterior al problema y a la metodología a implementar, la cual daría solución, German Alfonso Guerrero declara un tratamiento implementado en una empresa distribuidora de energía, en el cual se evidencia el incumplimiento de las inversiones programadas y su presupuesto, así como la necesidad de incorporar nuevas iniciativas o proyectos no contemplados y la falta de personal que, si bien tiene un gran conocimiento técnico, no se encuentra orientado a la gestión de proyectos. Es aquí donde resalta:

El PMI ofrece una serie de lineamientos y prácticas que son reconocidas y aceptadas para la gestión de proyectos, pero no una metodología en particular, la cual se debe desarrollar a partir del acervo de procesos de la organización y teniendo en cuenta la magnitud del proyecto a ejecutar, la metodología integra conceptos, técnicas y herramientas que proporcionan una estructura ordenada, íntegra y práctica. El desarrollo de una metodología para la administración de proyectos permite complementar el conocimiento técnico que tienen los profesionales que laboran en empresas dedicadas a la distribución de energía eléctrica, ya que todos los proyectos manejan

importantes cantidades de información siendo fundamental la metodología de gestión de proyectos acompañada de un sistema de información robusto que permita la captura de la información de ingeniería de diseño de los proyectos, la planeación, ejecución, la actualización de los trabajos y con base a esto genere los reportes de gestión del proyecto requeridos; consolidando una metodología con un sistema de información complejo al comienzo de la etapa pero que en las etapas intermedias y finales permiten liberar al equipo de trabajo de la carga de generación de informes y cálculos, generando igualmente información de alta calidad y con el soporte requerido al tener un sistema de información que permita: mantener actualizada la información histórica, realizar actualización en línea de los cronogramas conforme se va actualizando el trabajo ejecutado y también un reporte de objetivos y un avance físico de los proyectos, realizar una adecuada gestión de materiales, recursos, y mano de obra, contar con la información actualizada de infraestructura, ubicación, intervenciones y estado actual, realizar una adecuada gestión documental de los proyectos con el debido almacenamiento y disposición de la información por área de conocimiento, contar con información centralizada, objetiva y en tiempo real; el desarrollo de una metodología para la gestión de proyectos no solo permite cumplir con los objetivos del proyecto, satisfaciendo las restricciones del mismo, sino que además permite un conocimiento transversal para las organizaciones y generalizar el uso de un lenguaje común para la administración de proyectos, una vez implementada esta es fácilmente ajustable, acorde con nuevas prácticas o consensos que se generen alrededor de cada proceso, grupo de proceso o área de conocimiento, antes de empezar a generar formatos y documentos propios de la metodología se debe determinar el Acervo de Procesos (conjunto de procesos) de la Organización para generar un entendimiento uniforme y detallado de la normatividad y procedimientos aplicables a los proyectos, la documentación de los proyectos fortalece el Acervo de Procesos y las lecciones

aprendidas para que en proyectos futuros no se vuelvan a cometer los mismos errores o se tomen las buenas experiencias vividas y se implementen en proyectos por desarrollar; también se debe tener en cuenta que para cada uno de los proyectos y el tamaño de la empresa en particular, así como los lineamientos corporativos, se debe determinar que procesos se deben tener en cuenta y aplicar en la gestión de proyectos y cuales se pueden o no estandarizar [1].

Al observar y analizar los resultados de Guerrero se puede afirmar que las metodologías no son únicas ni rígidas, por contrario son flexibles e innumerables dependiendo las necesidades del entorno y del personal a cargo del proyecto, por tal motivo se presenta a continuación la metodología de Alfredo Núñez un ecuatoriano que implemento una metodología y una serie de compromisos que condujeran a:

Recopilar información, analizarla y organizarla logrando establecer las necesidades en cuanto a los requerimientos del proyecto para así poder elaborar el BACKLOG (Pila de producto en un proyecto que sigue la metodología Scrum, consiste en una lista con todos los requerimientos iniciales del producto que se va a desarrollar) del producto, de esta manera el seguimiento de los lineamientos de las metodologías de trabajo establecidas asegura la calidad y eficiencia del producto final, adicional acoplar de manera correcta los conceptos de las tres áreas del conocimiento del PMBOK las cuales son: tiempo, costos y recursos humanos, ayudando así en la optimización de la plataforma y estimación de plazos de entrega del producto, por otro contexto y en conjunto con los lineamientos de SCRUM se logró Planificar y elaborar de manera óptima los Sprints (Intervalo prefijado durante el cual se crea un incremento de producto "Hecho o Terminado" utilizable, potencialmente entregable) los cuales contribuyeron al desarrollo del proyecto "Plataforma de facturación e inventario para una empresa genérica de materiales eléctricos y de construcción". Es así como se verifico el funcionamiento del producto mediante

informes, calificando los avances de los Sprint logrando garantizar los resultados del proyecto, certificar la viabilidad del sistema y sus resultados para su respectiva documentación, Al momento de trabajar con Scrum se debe tomar en cuenta cuales son las responsabilidades que cada miembro debe cumplir en el proyecto, ya que en esta metodología se basa en compromisos que aceptaron asumir, y por ende se los debe cumplir [38].

Actualmente para la Gestión de proyectos Colombia está implementando la metodología del marco lógico, la misma es ideal para aplicarla a proyectos que se enfocan en el trabajo con la comunidad, ya que su metodología es fácil de entender y permite al grupo del proyecto tomar decisiones basados en el análisis estructurado en torno a la situación que se busca solucionar; sin embargo surge la necesidad de ampliar la Gestión que se adelanta para los procesos de planificación y de seguimiento y control para mejorar el desempeño y asegurar el cumplimiento de los objetivos, con la Propuesta de la Guía Metodológica, basada en el estándar PMBOK del PMI se integran conceptos, técnicas y herramientas que proporciona una estructura ordenada, íntegra y práctica dando un enfoque gerencial estructurado y dinámico para obtener resultados satisfactorios en la comunidad y por ende en la Empresa, ya que la administración eficiente de los proyecto sociales permite el logro de los objetivos de sostenibilidad organizacional, el desarrollar herramientas, plantillas y documentos que hacen parte de la Propuesta metodológica busca brindar un instrumento guía para el equipo del proyecto, a fin de maximizar los recursos de la empresa, además de reducir el porcentaje de incertidumbre al contemplar todos los aspectos que se requieren para gestionar los proyectos, el proceso de planeación del proyecto es la etapa de más importante, de una buena planificación del proyecto depende una buena ejecución, control real y cierre de las diferentes áreas que componen el proyecto al realizar seguimiento a las actividades permitiendo garantizar su desempeño de acuerdo a lo establecido en la etapa planeación y se podrán finalizar

los proyectos en los tiempos acordados, brindando herramientas que facilitan el desarrollo de los procesos de seguimiento y control de los proyectos, estas herramientas permiten conocer a tiempo las desviaciones con respecto a la línea base, de esta manera se tiene más criterios de evaluación para tomar acciones correctivas efectivas, a fin de mitigar dichos inconvenientes, mejorar y fortalecer la gerencia de sus proyectos, la gestión de proyectos basada en la metodología del Project Management Institute - PMI se traduce en una gran cantidad de beneficios, debido a que permitirá a la Dirección de Desarrollo Sostenible incrementar sus niveles de eficacia, eficiencia y efectividad, maximizando el uso de sus recursos financieros, materiales y de capital humano, dentro de los tiempos establecidos para el desarrollo de la Gestión Social [39].

Con respecto a la anterior apreciación sobre el desarrollo sostenible de los proyectos los cuales se enfocan en incrementar el uso de los recursos y la gestión de activos. Siendo fundamental para asegurar la competitividad de las organizaciones que generan valor, mediante la utilización de estos activos, adicional resulta una herramienta importante para la toma de decisiones relacionadas con las finanzas corporativas, es por esto por lo que se comprende que:

La gestión de activos es un componente crítico de cualquier negocio exitoso; especialmente en la industria de la energía eléctrica que fluye bajo el clima competitivo de hoy en día, con la formación y la aplicación del concepto de red inteligente, la forma de planificar, diseñar, operar y mantener el crecimiento de grandes activos, no es solo uno de los problemas clave para mejorar el rendimiento empresarial, sino también la implementación y operación de los nuevos componentes de las redes inteligentes, donde no existe una sola manera correcta para la construcción, pero si se pueden establecer similitudes y semejanzas en las diferentes estrategias de construcción, presentantes como una guía metodológica para las empresas que se encuentran a punto de empezar con este proceso en sus organizaciones , es por esto que se sugiere como etapa inicial un

diagnóstico de la situación actual y real de los activos de la organización, el cual en gestión de activos es la evaluación de la madurez (implicaría que la organización se encuentra perfectamente acondicionada para gestionar en las totalidades de sus activos tangibles e intangibles); con este fin aunque existen múltiples metodologías, la más utilizada por las empresas es la metodología de evaluación SAM del IAM al ser aplicable a cualquier tipo de organización y estar basado en la normatividad ISO 55000 e ISO 55001; de igual manera, se pudo evidenciar que estas compañías aplicaban dos metodologías para comparar los resultados e identificar todas las falencias posibles en el manejo de los activos, en el desarrollo de una política de gestión de activos para la aplicación en las compañías, se establece a partir de los objetivos de la organización y ésta es derivada del plan estratégico organizacional, que debe ser consistente con otras políticas de la compañía y estar enfocada al mejoramiento continuo en la gestión de activos, ya que esta establece las directrices para el desarrollo de los objetivos de la misma las cuales deben estar enfocadas a crear estrategias que cierren las brechas del sistema mientras se implementan nuevas oportunidades de mejora en el manejo del ciclo de los activos [40].

Como se mencionó anteriormente la importancia del manejo de activos es un componente crítico de cualquier negocio exitoso, pero además de eso también se tiene en cuenta la mejora continua para los procesos los cuales configuran el éxito del proceso como lo menciona a continuación Daniela Belén y Estefany:

Al realizar el diagnóstico de la situación actual de los procesos productivos de la empresa materia de estudio, se identificó que dichos procesos no se llevan a cabo de forma eficiente, impidiendo el cumplimiento del Plan Anual de Actividades de Operación y Mantenimiento de Instalaciones Eléctricas, de igual forma se determinó que la organización no alcanzó en su totalidad el cumplimiento objetivos anuales planteados, la correcta identificación de los factores críticos de

los procesos productivos, permitió evidenciar la necesidad de implementación de la Mejora Continua en la empresa del sector eléctrico, la evaluación de la situación actual del Sistema de Mejora Continua en una empresa del sector eléctrico permitió comprobar que si bien la empresa cuenta con un SIG (Sistemas Integrados de Gestión), no se encuentra realmente enfocado a la Mejora Continua dado que no se han obtenido los resultados esperados con el programa implementado, debido a la falta de difusión de información y seguimiento descripción de las actividades para la implementación de la metodología de interacción de los tres programas de Mejora Continua (EAD) formación de Equipos de Alto Desempeño, (CC) Círculos de Calidad, (PS) Programa de Sugerencias, se ha tenido como resultado la nueva estructura de integración y procedimiento de implementación lo cual permitirá la ejecución de los programas de forma integrada, los indicadores de evaluación definidos en el procedimiento propuesto para la implementación de una metodología de mejora continua, permitirán a la organización el control y seguimiento de la metodología expuesta, la realización de la evaluación Técnico-Económica de la propuesta de implementación de la metodología de mejora continua, demostró los resultados positivos en los diferentes aspectos evaluados en la organización [41].

Como se menciona anteriormente los tres programas de mejora continua permiten un excelente resultado en el control y seguimiento de la metodología ahora se expondrán algunos indicadores para la gestión de proyectos que se deben tener en cuenta:

En proyectos de reingeniería de procesos y de administración de procesos de negocio BPM (Business Process Management), se definió una metodología para la gestión de proyectos BPM, brindando como herramientas la descripción de actividades y la secuencia de las etapas del mismo, los documentos entregables de cada etapa, la estructura organizacional básica para asegurar la correcta comunicación y gestión del proyecto, los aspectos importantes de la gestión del proyecto

a nivel administrativo y técnico, y una lista de factores claves para el éxito de estos proyectos, los proyectos de gestión de procesos de negocio (Business Process Management- BPM) involucran aspectos de reingeniería de procesos (Business Process Reengineering), implementación de sistemas de administración de procesos (Business Process Management System – BPMS) y desarrollo de modelos de indicadores de inteligencia de negocio (Business Intelligence). Es importante el uso de una metodología integral que tenga en cuenta los aspectos técnicos y administrativos en este tipo de proyectos, existen diferentes elementos teóricos de administración de procesos de negocio y una amplia gama de soluciones tecnológicas que ya implementan las mejores prácticas de negocio y soportan la gestión y operatividad de los procesos de una compañía, sin embargo no hay una metodología que acompañe la transición de modelo de un proceso a su implementación en un sistema de administración de procesos de negocio. Según investigaciones de BPTrends (Aplicación del Ciclo de Vida BPM), el Club BPM y otras comunidades y asociaciones de BPM, existen metodologías de organismos de gestión de proyectos (PMO), implementación de BPMS y de desarrollo de software que pueden ser adaptadas para la gestión de estos diferentes proyectos, sin embargo, ninguna de estas metodologías suple las características propias de los proyectos BPM (Business Process Management) y de la gestión de estos proyectos se obvian importantes tópicos que aseguran el éxito de su implementación y el mantenimiento de los mismos en producción, algunas empresas que están invirtiendo en BPM (Business Process Management), se mueven más rápidamente en la adopción del modelado de procesos y rediseño, y más lentamente cuando se enfrentan con las nuevas tecnologías como BPMS para automatizar, simular, ejecutar y monitorear sus procesos, debido a que no conocen alguna metodología para la implementación de BPM y solo siguen los métodos que indican cada BPMS en particular, la metodología propuesta en este proyecto de grado describe las fases requeridas en un proyecto

BPM, nombra las actividades y entregables de cada fase y propone una estructura básica de proyecto y la información relevante que debe poseer cada entregable, al aplicar esta metodología no brinda una estructura definitiva del proyecto, ni las plantillas de cada entregable, porque éstos dependen de las circunstancias, supuestos y estándares de cada organización, dado que el costo de los cambios y de corregir errores suele aumentar sustancialmente cuando va transcurriendo el proyecto y éste se acerca a su fin, por lo que es importante definir desde un comienzo cuando son los factores de éxito de un proyecto BPM y planear como se administrarán los cambios durante el proyecto [42].

Partiendo de lo anterior que pasa al emplear malos procedimientos en la gestión administrativa en las empresas del sector eléctrico según Víctor Idme Machaca:

Los malos procedimientos para la gestión y administración de proyectos de transmisión son ineficaces e insuficientes para lograr proyectos exitosos en las empresas eléctricas del estado, lo que origina retrasos en la ejecución de los proyectos y sobre costos al cierre de los mismos, haciendo que las herramientas y áreas de conocimiento del PMBOK sean empleadas por empresas privadas en el país en diferentes tipos de proyectos incluidos los electromecánicos, con muy buenos resultados, por lo que aplicar dicha guía a las empresas del estado es factible; En la actualidad la Guía del PMBOK, es un conjunto de buenas prácticas más conocidas y utilizadas en el Perú, en la administración y dirección de proyectos, aplicándose en diferentes sectores de la administración privada, los ahorros por implementar las buenas prácticas del PMI en la gestión de proyectos como las descritas pueden generar ahorro de no menos de 1 millón de soles por cada proyecto, lo que hace que su implementación sea muy atractiva a las empresas del estado Peruano [2].

5. Metodología

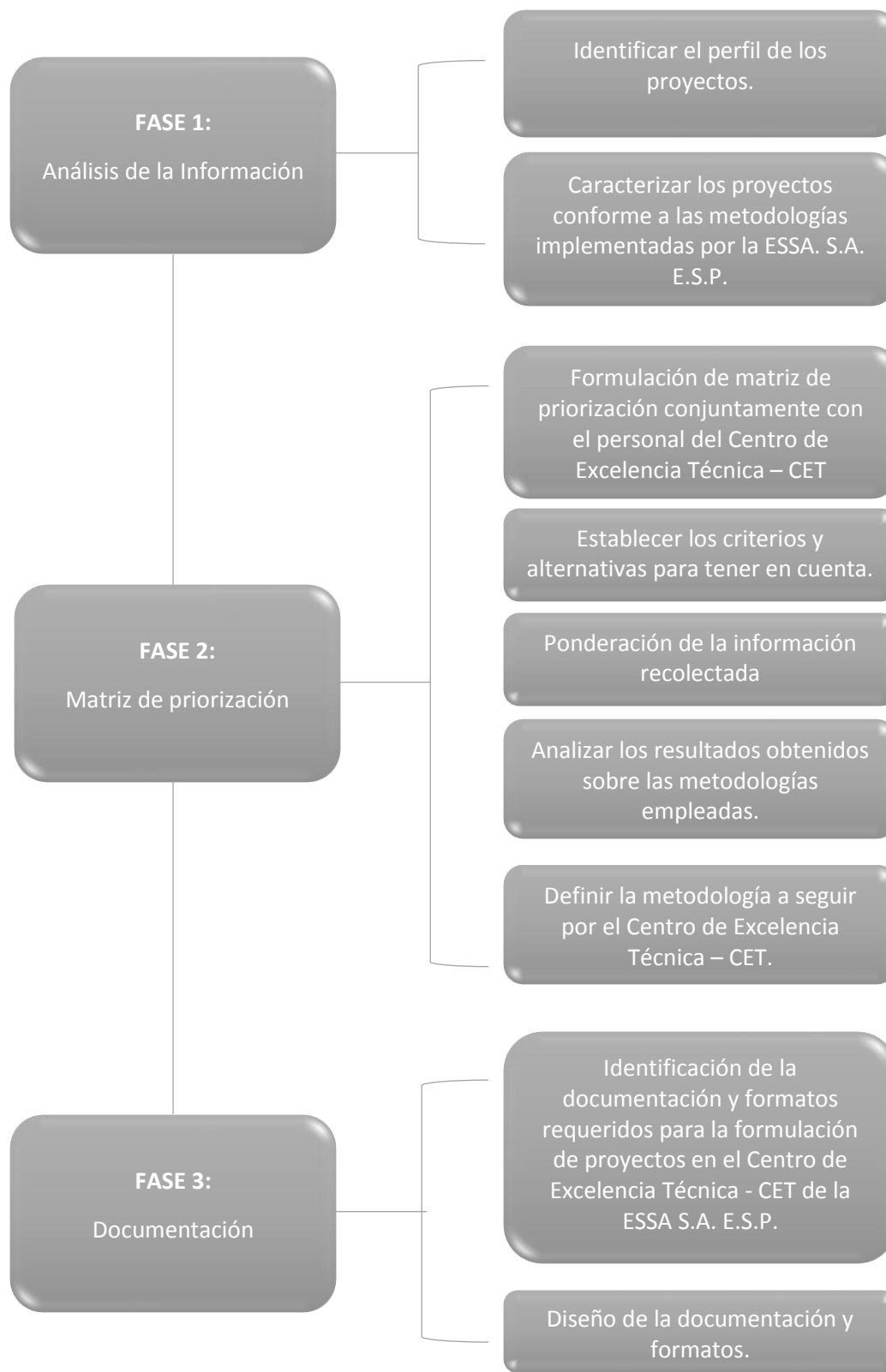
La investigación se ejecutará bajo parámetros cualitativos, descriptivos y documental, logrando así determinar y analizar las herramientas de apoyo necesarias que hacen parte de la gestión de proyectos pertinente para la implementación. Para profundizar sobre la presente metodología Carlos Sandoval afirma que la investigación cualitativa es la caracterización de la información, la cual promueve la integración adecuada de las bases y los conceptos objeto de estudios, adicional se forma un constructo razonable, sólido y con sentido de conceptos, terminologías y procedimientos que promulguen nuevo conocimiento científico [43].

Adicional a lo expuesto anteriormente la investigación descriptiva tiene por objetivo especificar una situación de la población objeto de estudio o sus características, la información que se recolecte sobre dicha población será representativa y describirá los comportamientos concretos, opiniones y percepciones. Esta metodología en ocasiones se compara con la exploratoria ya que la situación a analizar esta bien definida mediante datos primarios y secundarios [44]. Por último, tenemos la investigación documental.

El término investigación documental comienza a adquirir carta de ciudadanía a partir de la publicación del INFORME UNISIST. En él se define como un servicio de información retrospectivo, en oposición a un servicio de información corriente, de una Unidad de Información. Se entiende por Unidad de Información aquella institución dedicada a la recopilación, procesamiento y difusión de la información científica y técnica. Este trabajo lo hacen las Bibliotecas, los Centros de Documentación y/o Información, los Bancos de Datos, los Centros de Análisis de Información, los Archivos, los Museos, etc. Por lo que, estas Instituciones, constituyen Unidades de Información. Por ello mismo, son un lugar de trabajo natural del investigador. Es decir, el espacio donde el investigador obtiene información. Desde el punto de vista de su

evolución histórica, la investigación documental, tal como había sido definida, constituyó una serie de métodos y técnicas que los trabajadores en información descubrieron y perfeccionaron a lo largo de la historia con el propósito de ofrecer información a la sociedad [45].

Es por ello por lo que la investigación documental es una de las bases para la ejecución del presente proyecto ya que la metodología a implementar en la ejecución de los proyectos de infraestructura de la ESSA S.A. E.S.P; será reformulada con base a lo ya implantado por el CET y bajo las otras dos investigaciones se realizará la mejora continua de los procedimientos y documentos.

Figura 2. Metodología del Proyecto

5.1. Fase 1: Análisis de la Información

En esta fase se recolectaran los proyectos de los últimos 5 años logrando identificar información relevante que permita caracterizarlos y comprender las metodologías empleadas por el Centro de Excelencia Técnica – CET de la Electrificadora de Santander S.A. E.S.P en cada uno de ellos; se destaca que cada conjunto de proyecto no tienen la misma metodología siendo sobresaliente los proyectos de infraestructura, los cuales representan el grupo más grande de proyectos y por medio de los cuales se pretenderá identificar las metodologías de formulación utilizados en el grupo EPM.

Para dar cumplimiento a esta fase que representa el primer objetivo específico, se plantean dos actividades así:

5.1.1. Identificar el perfil de los proyectos

A partir de esta actividad se pretende desglosar a grandes rasgos el paso a paso empleado en cada proyecto, que metodología se utilizó, el procedimiento empleado para cada etapa, información recolectada y empleada en su ejecución, documentación y formularios, sin descuidar ningún eje que contribuyo a su finalización con éxito. Todo esto permitirá identificar la metodología y la caracterización empleada, pertinente para estandarizar y caracterizar la Gestión de Proyectos del Centro de Excelencia Técnica – CET de la Electrificadora de Santander S.A. E.S.P

5.1.2. Caracterizar los proyectos conforme a las metodologías implementadas por la ESSA.**S.A. E.S.P.**

Esta actividad se desarrollará de forma participativa con los colaboradores de Gestión de Proyectos del Centro de Excelencia Técnica – CET, logrando involucramiento con las partes interesadas, la orientación y el compromiso de quienes ejecutan y desarrollan el presente proyecto.

Por medio de esta actividad se pretende identificar los atributos particulares de cada uno de los proyectos, distinguir aquellos aspectos que definen las metodologías utilizadas en su momento, no se pretende reproducir aspectos si no detentar aspectos importantes que permitan formular el nuevo modelo que enmarque la gestión de proyectos del Centro de Excelencia Técnica – CET.

5.2. Fase 2: Matriz de priorización

La ejecución de la presente fase comprenderá cinco actividades las cuales se describen a continuación.

5.2.1. Formulación de matriz de priorización conjuntamente con el personal del Centro de Excelencia Técnica – CET

En esta actividad se pretende formular e implementar una matriz multicriterio o matriz de priorización como herramienta que evaluara distintas opciones, permitiendo identificar diferencias entre los aspectos evaluados, adicional facilitar la toma de decisiones frente a las siguientes actividades. A partir de esta matriz se confrontarán criterios y se obtendrán valores cuantitativos sobre los mismos que conducirán a la importancia de cada uno de ellos.

5.2.2. *Establecer los criterios y alternativas para tener en cuenta*

Se pretenden establecer criterios idóneos y pertinentes, teniendo presente que a más criterios se obtendrán mejores resultados; estos criterios se establecerán bajo una lista declarada conjuntamente con el Centro de Excelencia Técnica – CET, sin mantener igualdad entre ellos, pueden ser medibles, se establecerá que algunos criterios o alternativas pueden ser exigibles para todas las opciones configuradas en la matriz permitiendo eliminar aquellas que no den cumplimiento.

5.2.3. *Ponderación de la información recolectada*

Una vez declarados los criterios se les asignara la ponderación a cada uno de ellos esta ponderación será declarada conjuntamente con el Centro de Excelencia Técnica – CET, pero si en alguno de los criterios no se concluye una ponderación se optará por cruzar con los demás criterios de la matriz, basados en la forma de L; esta tarea se realizara en una tabla de valores ya preestablecida. Una vez sopesada la matriz y formulada en su totalidad, se procederá a la ponderación en su totalidad, para tal fin se utilizará el tipo L teniendo la base de un solo criterio el cual será cruzado con los demás.

5.2.4. *Analizar los resultados obtenidos sobre las metodologías empleadas*

La presente actividad se basara en los resultados de la matriz de priorización determinando las alternativas y los criterios a considerar para la nueva metodología, priorizando la solución de cualquier problema existente en los procesos ya empleados, oportunidades de mejora y la construcción solida de los futuros proyectos del Centro de Excelencia Técnica – CET, en general, se pretende a partir de esta actividad establecer un constructo de elementos que faciliten la toma de decisiones frente a la nueva metodología a implementar.

5.2.5. Definir la metodología a seguir por el Centro de Excelencia Técnica – CET

Una vez identificados los elementos relevantes obtenidos en el análisis se formulará la nueva metodología a emplear por el Centro de Excelencia Técnica – CET, la misma deberá contribuir a la mejora continua de la Gestión de Proyectos y la mitigación de cualquier riesgo o problema ya conocido en esta división.

5.3. Fase 3: Documentación

5.3.1. Identificación de la documentación y formatos requeridos para la formulación de proyectos en el Centro de Excelencia Técnica - CET de la ESSA S.A. E.S.P

Partiendo de la metodología declara en el numeral 5.2.5: Definir la metodología a seguir por el Centro de Excelencia Técnica – CET. Se identificará la documentación sujeta a cambio y la que se requiera implementar de igual forma se contempla la formulación de nuevos documentos y formatos que contribuyan a la metodología para la formulación de proyectos.

5.3.2. Diseño de la documentación y formatos

Una vez identificada la documentación, formatos y procedimientos a mejorar y/o a implementar se pretende a partir de esta actividad formular su diseño y aplicación frente al Centro de Excelencia Técnica – CET.

6. Desarrollo de los objetivos específicos

A continuación, y conforme a lo declarado en la metodología del actual proyecto denominado *Metodología para la formulación de proyectos que se ajuste a los parámetros*

establecidos por la Electrificadora de Santander S.A. E.S.P. se presenta el desenvolvimiento de cada actividad que llevó a cabo para el adecuado análisis metodológico de los proyectos de infraestructura pertenecientes a la ESSA, contemplados en los años del 2015 hasta el 2020.

6.1. Desarrollo fase 1: Análisis de la Información

En esta fase se recolectó los proyectos de los últimos 5 años, en el período de tiempo del 2015 al 2020, identificando información relevante que permitió caracterizarlos y comprender la metodología empleada por el Centro de Excelencia Técnica – CET de la Electrificadora de Santander S.A. E.S.P y/o EPM en cada uno de ellos.

Se plantearon dos actividades, las cuales se desarrollaron de la siguiente manera:

6.1.1. Identificar el perfil de los proyectos

Se desglosó el paso a paso empleado en cada proyecto de infraestructura de la Electrificadora de Santander pertinentes a los últimos cinco años (2015 – 2020), en donde se identificó: la metodología que se utilizó, el procedimiento empleado para cada una de las cuatro (4) fases, la información que se recolectó y se empleó en su ejecución, la documentación y los formularios que utilizaron.

1. *Proyecto #1.* Ampliación S/E La Granja 34,5 / 13,2 kV - (inicio de la ejecución estimado del proyecto 08 de enero de 2019 – fecha de finalización el 30 de noviembre del 2020)
 - *Metodología:* La metodología implementada por la Electrificadora en el proyecto de infraestructura consta de 4 fases:
 - *Fase 1.* Recibir ideas priorizadas, acordar alcances y planear la formulación.
 - *Fase 2.* Identificar alternativas y realizar análisis de viabilidad del proyecto.

- *Fase 3.* Realizar la formulación conceptual.
- *Fase 4.* Cierre y entrega de la formulación.

El proceso para desarrollar la formulación del actual proyecto se concibió en fases, de manera que pudo acotarse cada una de las mismas y evaluando su grado de madurez, con el fin de que el resultado final de cada una de las fases y los entregables derivados del ejercicio y asociados a la misma, incluyeron la aplicación de uno o más puntos de control, logrando ser aprobados y; por consiguiente, pasar a la siguiente instancia o fase, en el ciclo bien sea de la maduración y/o de la gestión de los proyectos. Se realizó un control en el cumplimiento total de cada fase que se determina en la metodología del proyecto para cumplir eficientemente con los objetivos planteados. La metodología usada en el proceso de infraestructura sigue procesos iguales desde el comienzo hasta la culminación.

- *Procedimiento empleado:* Se llevó a cabalidad cada una de las cuatro fases, para esto se va a reseñar las fases en concreto. *Fase 1:* Una vez identificadas, definidas, ordenadas y priorizadas las ideas a formular por parte del Área responsable, se realizó una reunión de socialización de las mismas, manteniendo siempre como foco la vinculación en dicha reunión a los clientes internos que plantearon la necesidad u oportunidad, y quienes recibieron el proyecto una vez construido y puesto en operación. una vez se surtió este trámite, al interior del equipo responsable de las formulaciones se realizó la distribución de las ideas priorizadas recibidas y se definió el responsable de liderar cada una de las formulaciones. La información identificada y/o el resultado de las consultas realizadas son parte de los anexos asociados a cada paquete de formulación.

Fase 2: se identificó la viabilidad del proyecto a través de la generación de las posibles alternativas de solución a la necesidad u oportunidad que se plantearon en cada una de las ideas

priorizadas, se partió de la información obtenida en la fase 1 en donde se identificó, priorizo y se analizó las posibles alternativas de solución a la necesidad planteada por y para cada una de las ideas priorizadas. En esta fase se describió los criterios que hacen parte de las alternativas y limitaciones del proyecto.

Fase 3: se definió el alcance, costo, tiempo e identificó los riesgos y alertas tempranas asociadas a la alternativa identificada como más viable resolviendo la necesidad planteada en cada una de las ideas priorizadas, lo cual está soportada a través del desarrollo de una ingeniería y/o diseño conceptual. Partiendo de la información obtenida en la fase 2.

EL equipo formulador tuvo como objetivo asegurar el desarrollo conceptual de la alternativa que se definió como más viable, así como su estructuración a través de un paquete de documentación técnica, denominado informe de formulación técnica, la cual se encuentra en el apéndice B. Una vez se acordaron la alternativa más factible e idónea para resolver la necesidad planteada por la idea priorizada en formulación y bajo la estrecha orientación y acompañamiento del líder de la formulación, cada uno de los integrantes del equipo formulador desarrollo desde su especialidad o componente y a través de diseños y/o desarrollos de ingeniería conceptual, la descripción del alcance, la estructura de los costos (presupuesto) y el cronograma que permitan configurar un proyecto como mecanismo de solución a la necesidad planteada.

Se partió como base el presupuesto y el cronograma contruidos en desarrollo de la formulación conceptual, el líder de la formulación gestiono con el área responsable de realizar los análisis de riesgos, la programación del respectivo taller (reunión) para la identificación de los riesgos y alertas tempranas asociadas al proyecto en formulación, a lo cual convocó a todo el equipo formulador y también al equipo de planeación. Teniendo como base el alcance de la alternativa definida como más viable. El presupuesto y el cronograma contruidos en desarrollo

de la formulación conceptual, el líder de la formulación promoverá una reunión con el equipo formulador en pro de la definición de la estructura Administrativa de refuerzo que se visualizaría como requerida para acometer la etapa de ejecución del proyecto. La fase se dio por terminada cuando los equipos de formulación y planeación estén de acuerdo en el desarrollo conceptual de la alternativa identificada como más viable, lo cual se soportará en la respectiva acta.

Fase 4: se realizó el cierre documentado de la formulación de manera concertada con los participantes del proceso y adicionalmente se pretendió por salvaguardar la integridad de la información. Se partió de la información obtenida en la fase 3. Este equipo tiene como objetivo acordar que se pueden dar por cerradas las formulaciones asociadas a las ideas priorizadas o que aquellas cuyo resultado arroja que no son factibles no pueden continuar con el proceso y asegurar la socialización del resultado de las formulaciones. El líder de la formulación coordinó y convocó a espacios de socialización del resultado final de las formulaciones, con el objetivo de que los actores claves del proceso puedan enterarse de la forma como finalmente ha quedado la formulación de cada idea priorizada.

se tuvo en consideración las observaciones, retroalimentaciones, reuniones, revisiones, visitas, análisis y en general todo aquello realizado en las anteriores fases, el líder de la formulación coordinará con el equipo de apoyo asociado, la incorporación de todo lo que se requiera ajustar y la revisión final a los documentos que hacen parte del paquete de información asociado a cada formulación. El líder de la formulación dejó cerrada la formulación de las ideas priorizadas a su cargo, a través de la búsqueda de mecanismos que permitieron realizar la entrega efectiva del respectivo paquete de formulación, de lo cual también debe quedar la evidencia del caso. La fase se dio por terminada cuando los equipos de formulación y planeación estuvieron de acuerdo en que la respectiva formulación.

- *Documentación y formularios:*
 - *Fase 1:* formato identificación de la idea y documentos soporte; acta reunión congelación de alcance; plan de formulación del proyecto.
 - *Fase 2:* Informe de visitas(s); acta de reunión identificados alternativos; informe de alternativas; presupuesto unidades constructivas; acta reunión y soportes socialización alternativas.
 - *Fase 3:* Presupuestos; cronograma; alertas tempranas / riesgos; desarrollos conceptuales / informes; acta reunión revisión interna APR formulación.
 - *Fase 4:* archivos documentos formulación; memorando entrega formulación; soporte revisión con EMP; acta reunión entrega a patrocinador.
- 2. *Proyecto #2.* Reposición y modernización subestación Palenque 115/34.5/13.8 kV - inicio de la ejecución estimado del proyecto 08 de enero de 2019 – fecha prevista para su finalización el 17 de febrero del 2022.
- *Metodología:* La metodología implementada por la Electrificadora en el proyecto de infraestructura consta de 4 fases:
 - *Fase 1.* Recibir ideas priorizadas, acordar alcances y planear la formulación.
 - *Fase 2.* Identificar alternativas y realizar análisis de viabilidad del proyecto.
 - *Fase 3.* Realizar la formulación conceptual.
 - *Fase 4.* Cierre y entrega de la formulación.

El proceso para desarrollar la formulación del actual proyecto se concibió en fases, de manera que pudo acotarse cada una de las mismas y evaluando su grado de madurez, con el fin de que el resultado final de cada una de las fases y los entregables derivados del ejercicio y asociados a la misma, incluyeron la aplicación de uno o más puntos de control, logrando ser

aprobados y; por consiguiente, pasar a la siguiente instancia o fase, en el ciclo bien sea de la maduración y/o de la gestión de los proyectos. Se realizó un control en el cumplimiento total de cada fase que se determina en la metodología del proyecto para cumplir eficientemente con los objetivos planteados. La metodología usada en el proceso de infraestructura sigue procesos iguales desde el comienzo hasta la culminación.

Procedimiento empleado: El proceso de Reposición y modernización subestación Palenque 115/34.5/13.8 kV en la primera fase (1) la cual consiste en recibir las ideas priorizadas y la planeación de la formulación, se realizó con satisfacción. En la segunda fase (2) que abarcó sobre la identificación de alternativas y la realización de análisis de viabilidad del proyecto se llevó a completa cabalidad; sin embargo, en el desarrollo de la fase tres (3) se produjo impedimentos en el cronograma en razón que se extendieron los tiempos predeterminados de entrega, provocando aplazamiento en reuniones ocasionando un mayor número de las mismas. esta tercera fase tiene la función de realizar la formulación conceptual, la cual consiste en definir el alcance, costo, tiempo e identificar los riesgos y alertas tempranas asociadas a la alternativa identificada como más viable para resolver la necesidad planteada en cada una de las ideas priorizadas, lo cual se soportará a través del desarrollo de una ingeniería y/o diseño conceptual.

Al momento de ejecutar la fase cuatro (4), se presentan impedimentos de circunstancias externas que afectaron el correcto desarrollo metodológico del proyecto tal como se presentó con la problemática de salubridad y social generada por el COVID-19 provocando el cierre de actividades y atraso en la finalización del proyecto.

- *Documentación y formularios:*
 - *Fase 1:* formato identificación de la idea y documentos soporte; acta reunión congelación de alcance; plan de formulación del proyecto.

- *Fase 2:* Informe de visitas(s); acta de reunión identificados alternativos; informe de alternativas; presupuesto unidades constructivas; acta reunión y soportes socialización alternativas.
 - *Fase 3:* Presupuestos; cronograma; alertas tempranas / riesgos; desarrollos conceptuales / informes; acta reunión revisión interna APR formulación.
 - *Fase 4:* archivos documentos formulación; memorando entrega formulación; soporte revisión con EMP; acta reunión entrega a patrocinador.
3. *Proyecto #3.* Circuitos principales, conuco y río frío - (inicio de la ejecución estimado del proyecto 08 de enero de 2019 – fecha prevista para su finalización el 13 de abril del 2021)
- *Metodología:* La metodología implementada por la Electrificadora en el proyecto de infraestructura consta de 4 fases:
 - *Fase 1.* Recibir ideas priorizadas, acordar alcances y planear la formulación.
 - *Fase 2.* Identificar alternativas y realizar análisis de viabilidad del proyecto.
 - *Fase 3.* Realizar la formulación conceptual.
 - *Fase 4.* Cierre y entrega de la formulación.

El proceso para desarrollar la formulación del actual proyecto se concibió en fases, de manera que puedo acotarse cada una de las mismas y evaluando su grado de madurez, con el fin de que el resultado final de cada una de las fases y los entregables derivados del ejercicio y asociados a la misma, incluyeron la aplicación de uno o más puntos de control, logrando ser aprobados y; por consiguiente, pasar a la siguiente instancia o fase, en el ciclo bien sea de la maduración y/o de la gestión de los proyectos. Se realizó un control en el cumplimiento total de cada fase que se determina en la metodología del proyecto para cumplir eficientemente con los

objetivos planteados. La metodología usada en el proceso de infraestructura sigue procesos iguales desde el comienzo hasta la culminación.

- *Procedimiento empleado:* El proceso de Circuitos principal, conuco y río frío en la primera fase (1) la cual consiste en recibir las ideas priorizadas y la planeación de la formulación, se realizó con satisfacción. En la segunda fase (2) que abarco sobre la identificación de alternativas y la realización de análisis de viabilidad del proyecto se llevó a completa cabalidad; sin embargo, la fase tercera (3) del presente proyecto se desarrolló de manera insatisfactoria, al momento de realizar el entregable del informe de formulación técnica, ya que se presencié varios atrasos en vista que se prolongaron las fechas para el desarrollo del documento en mención, provocando un mayor tiempo espera. Es decir, por la solicitud de varios requisitos se atrasó la entrega del documento. Para la fase cuatro (4) la cual contempla la realización del cierre documentado de la formulación de manera concertada con los participantes del proceso y adicionalmente propender por salvaguardar la integridad de la información, fase la cual se desarrolló a cabalidad.
- *Documentación y formularios:*
 - *Fase 1:* formato identificación de la idea y documentos soporte; acta reunión congelación de alcance; plan de formulación del proyecto.
 - *Fase 2:* Informe de visitas(s); acta de reunión identificados alternativos; informe de alternativas; presupuesto unidades constructivas; acta reunión y soportes socialización alternativas.
 - *Fase 3:* Presupuestos; cronograma; alertas tempranas / riesgos; desarrollos conceptuales / informes; acta reunión revisión interna APR formulación.

- *Fase 4:* archivos documentos formulación; memorando entrega formulación; soporte revisión con EMP; acta reunión entrega a patrocinador.
4. *Proyecto #4.* línea 34,5kV Buena Vista - Buenos Aires
- *Metodología:* Se llevó a cabalidad. La metodología implementada por la Electrificadora en el proyecto de infraestructura consta de 4 fases:
 - *Fase 1.* Recibir ideas priorizadas, acordar alcances y planear la formulación.
 - *Fase 2.* Identificar alternativas y realizar análisis de viabilidad del proyecto.
 - *Fase 3.* Realizar la formulación conceptual.
 - *Fase 4.* Cierre y entrega de la formulación.

El proceso para desarrollar la formulación del actual proyecto se concibió en fases, de manera que puedo acotarse cada una de las mismas y evaluando su grado de madurez, con el fin de que el resultado final de cada una de las fases y los entregables derivados del ejercicio y asociados a la misma, incluyeron la aplicación de uno o más puntos de control, logrando ser aprobados y; por consiguiente, pasar a la siguiente instancia o fase, en el ciclo bien sea de la maduración y/o de la gestión de los proyectos. Se realizó un control en el cumplimiento total de cada fase que se determina en la metodología del proyecto para cumplir eficientemente con los objetivos planteados. La metodología usada en el proceso de infraestructura sigue procesos iguales desde el comienzo hasta la culminación.

- *Procedimiento empleado:* Se realizaron las cuatro (4) fases sin impedimentos. Se llevó a cabalidad cada una de las cuatro fases, para esto se va a reseñar las fases en concreto. Fase 1: Una vez identificadas, definidas, ordenadas y priorizadas las ideas a formular por parte del Área responsable, se realizó una reunión de socialización de las mismas, manteniendo siempre como foco la vinculación en dicha reunión a los clientes internos que plantearon la

necesidad u oportunidad, y quienes recibieron el proyecto una vez construido y puesto en operación. una vez se surtió este trámite, al interior del equipo responsable de las formulaciones se realizó la distribución de las ideas priorizadas recibidas y se definió el responsable de liderar cada una de las formulaciones. La información identificada y/o el resultado de las consultas realizadas son parte de los anexos asociados a cada paquete de formulación.

Fase 2: se identificó la viabilidad del proyecto a través de la generación de las posibles alternativas de solución a la necesidad u oportunidad que se plantearon en cada una de las ideas priorizadas, se partió de la información obtenida en la fase 1 en donde se identificó, priorizo y se analizó las posibles alternativas de solución a la necesidad planteada por y para cada una de las ideas priorizadas. En esta fase se describió los criterios que hacen parte de las alternativas y limitaciones del proyecto.

Fase 3: se definió el alcance, costo, tiempo e identifico los riesgos y alertas tempranas asociadas a la alternativa identificada como más viable resolviendo la necesidad planteada en cada una de las ideas priorizadas, lo cual está soportada a través del desarrollo de una ingeniería y/o diseño conceptual. Partiendo de la información obtenida en la fase 2.

EL equipo formulador tuvo como objetivo asegurar el desarrollo conceptual de la alternativa que se definió como más viable, así como su estructuración a través de un paquete de documentación técnica (Informe de Formulación Técnica) la cual se encuentra en el apéndice B. Una vez se acordaron la alternativa más factible e idónea para resolver la necesidad planteada por la idea priorizada en formulación y bajo la estrecha orientación y acompañamiento del líder de la formulación, cada uno de los integrantes del equipo formulador desarrollo desde su especialidad o componente y a través de diseños y/o desarrollos de ingeniería conceptual, la descripción del

alcance, la estructura de los costos (presupuesto) y el cronograma que permitan configurar un proyecto como mecanismo de solución a la necesidad planteada.

Se partió como base el presupuesto y el cronograma contruidos en desarrollo de la formulación conceptual, el líder de la formulación gestiona con el área responsable de realizar los análisis de riesgos, la programación del respectivo taller (reunión) para la identificación de los riesgos y alertas tempranas asociadas al proyecto en formulación, a lo cual convocó a todo el equipo formulador y también al equipo de planeación. Teniendo como base el alcance de la alternativa definida como más viable. El presupuesto y el cronograma contruidos en desarrollo de la formulación conceptual, el líder de la formulación promoverá una reunión con el equipo formulador en pro de la definición de la estructura Administrativa de refuerzo que se visualizaría como requerida para acometer la etapa de ejecución del proyecto. La fase se dio por terminada cuando los equipos de formulación y planeación estén de acuerdo en el desarrollo conceptual de la alternativa identificada como más viable, lo cual se soportará en la respectiva acta.

Fase 4: se realizó el cierre documentado de la formulación de manera concertada con los participantes del proceso y adicionalmente se pretendió por salvaguardar la integridad de la información. Se partió de la información obtenida en la fase 3. Este equipo tiene como objetivo acordar que se pueden dar por cerradas las formulaciones asociadas a las ideas priorizadas o que aquellas cuyo resultado arroja que no son factibles no pueden continuar con el proceso y asegurar la socialización del resultado de las formulaciones. El líder de la formulación coordina y convoca a espacios de socialización del resultado final de las formulaciones, con el objetivo de que los actores claves del proceso puedan enterarse de la forma como finalmente ha quedado la formulación de cada idea priorizada.

se tuvo en consideración las observaciones, retroalimentaciones, reuniones, revisiones, visitas, análisis y en general todo aquello realizado en las anteriores fases, el líder de la formulación coordinará con el equipo de apoyo asociado, la incorporación de todo lo que se requiera ajustar y la revisión final a los documentos que hacen parte del paquete de información asociado a cada formulación. El líder de la formulación dejó cerrada la formulación de las ideas priorizadas a su cargo, a través de la búsqueda de mecanismos que permitieron realizar la entrega efectiva del respectivo paquete de formulación, de lo cual también debe quedar la evidencia del caso. La fase se dio por terminada cuando los equipos de formulación y planeación estuvieron de acuerdo en que la respectiva formulación.

- *Documentación y formularios:*
 - *Fase 1:* formato identificación de la idea y documentos soporte; acta reunión congelación de alcance; plan de formulación del proyecto.
 - *Fase 2:* Informe de visitas(s); acta de reunión identificados alternativos; informe de alternativas; presupuesto unidades constructivas; acta reunión y soportes socialización alternativas.
 - *Fase 3:* Presupuestos; cronograma; alertas tempranas / riesgos; desarrollos conceptuales / informes; acta reunión revisión interna APR formulación.
 - *Fase 4:* archivos documentos formulación; memorando entrega formulación; soporte revisión con EMP; acta reunión entrega a patrocinador.
- 5. *Proyecto #5. Modernización CDC-* (inicio de la ejecución estimado del proyecto 08 de enero de 2019 – fecha prevista para su finalización el 26 de julio del 2021)
 - *Metodología:* La metodología implementada por la Electrificadora en el proyecto de infraestructura consta de 4 fases:

- *Fase 1.* Recibir ideas priorizadas, acordar alcances y planear la formulación.
- *Fase 2.* Identificar alternativas y realizar análisis de viabilidad del proyecto.
- *Fase 3.* Realizar la formulación conceptual.
- *Fase 4.* Cierre y entrega de la formulación.

El proceso para desarrollar la formulación del actual proyecto se concibió en fases, de manera que pudo acotarse cada una de las mismas y evaluando su grado de madurez, con el fin de que el resultado final de cada una de las fases y los entregables derivados del ejercicio y asociados a la misma, incluyeron la aplicación de uno o más puntos de control, logrando ser aprobados y; por consiguiente, pasar a la siguiente instancia o fase, en el ciclo bien sea de la maduración y/o de la gestión de los proyectos. Se realizó un control en el cumplimiento total de cada fase que se determina en la metodología del proyecto para cumplir eficientemente con los objetivos planteados. La metodología usada en el proceso de infraestructura sigue procesos iguales desde el comienzo hasta la culminación.

- *Procedimiento empleado:* El proceso de MODERNIZACION CDC en la primera fase (1) la cual consiste en recibir las ideas priorizadas y la planeación de la formulación, se realizó con satisfacción. En la segunda fase (2) que abarco sobre la identificación de alternativas y la realización de análisis de viabilidad del proyecto se llevó a completa cabalidad; sin embargo, en el desarrollo de la tercera fase (3) al momento de realizar la entrega del CAPEX se notó notoriamente la dilación ya que los valores no eran claros en razón al gran número de personas que intervinieron.

Esos lapsos de tiempo provocaron costos adicionales por lo tanto se debe permanecer actualizando y/o modificando el CAPEX. Hay que resaltar que a causa de la problemática de salubridad y social que origino el COVID-19 la empresa se vio en la obligación de pagos

adicionales a los trabajadores en cuestión de maquinarias y de elementos de bioseguridad que se debieron implementar en la zona de trabajo. Al desarrollar la fase número cuatro se presentó inconformidades referentes a los patrocinadores y/o integrantes por el gran número de agentes, generando disconformidades en la ejecución proyecto de infraestructura analizado.

- *Documentación y formularios:*
 - *Fase 1:* formato identificación de la idea y documentos soporte; acta reunión congelación de alcance; plan de formulación del proyecto.
 - *Fase 2:* Informe de visitas(s); acta de reunión identificados alternativos; informe de alternativas; presupuesto unidades constructivas; acta reunión y soportes socialización alternativas.
 - *Fase 3:* Presupuestos; cronograma; alertas tempranas / riesgos; desarrollos conceptuales / informes; acta reunión revisión interna APR formulación.
 - *Fase 4:* archivos documentos formulación; memorando entrega formulación; soporte revisión con EMP; acta reunión entrega a patrocinador.

6.1.2. Caracterizar los proyectos conforme a las metodologías implementadas por la ESSA.

S.A. E.S.P.

Se identificó los atributos particulares de cada uno de los proyectos de infraestructura mediante un listado de criterios iniciales como de criterios finales los cuales se pueden observar en la tabla que se encuentra a continuación, criterios que fueron implementados y ejecutados en el desarrollo de cada una de las cuatro fases que desplegó la electrificadora en su metodología. Así mismo, el personal de la empresa de servicios públicos mixta, en donde el profesional en proyectos ESSA grupo EPM Jayce Carrero Hernández integrante del Centro de Excelencia Técnica (CET)

sugirió la aplicación de criterios externos los cuales fueron referenciados por el mismo, es así que se consultó en diferentes proyectos a fines al objetivo buscado por el actual proyecto de investigación; criterios que distinguieron aquellos aspectos que definen las metodologías utilizadas, se buscó aspectos importantes que permitirán a la Electrificadora S.A E.S.P formular el nuevo modelo que enmarque la gestión de proyectos del Centro de Excelencia Técnica – CET.

Al momento de desarrollar la presente actividad, se tuvo en cuenta los siguientes criterios se encuentran inmersos en el interior del informe de formulación técnica:

Figura 3. *Calificación de criterios*

FASES	CRITERIOS	DESCRIPCIÓN	P1	P2	P3	P4	P5
fase 1	criterios iniciales	1. Reunión de definición de alternativas a cargo del líder de la formulación.					
		2. Disponibilidad de recursos para la fase 2.					
		3. visita(s) de campo.					
	criterios finales	1. la fase se dará por terminada con la firma de acta soporte por las partes responsables del proceso de formulación.					
fase 2	criterios iniciales	1. Reunión de definición de alternativas a cargo del líder de la formulación.					
		2. Disponibilidad de recursos para la fase 2.					
		3. Visita(s) de campo.					
	criterios finales	1. La fase se dará por terminada cuando se los de formulación y planeación estén de acuerdo en las alternativas propuestas y especialmente en la alternativa identificada como más viable, lo cual se soportará en la respectiva acta.					
fase 3	criterios iniciales	1. Reunión de definición de alternativas a cargo del líder de la formulación.					
		2. Disponibilidad de recursos para la fase 3.					
	criterios finales	1. La fase se dará por terminada cuando se los equipos de formulación y planeación estén de acuerdo en el desarrollo conceptual de la alternativa identificada como mas viable, lo cual se soportará en la respectiva acta.					
fase 4	criterios iniciales	1. Acuerdo con el patrocinador del proyecto de que la formulación de la idea priorizada posee el grado de madurez e información suficiente para continuar con el siguiente trámite o que no es factible y no puede continuar en el proceso.					
	criterios finales	1. la fase se dará por terminada cuando se los equipos de formulación y planeación estén de acuerdo en que la respectiva formulación se puede dar por cerrada, indistintamente si es o no factible. Para el caso de las formulaciones factibles, adicionalmente se socializarán y entregará a los posibles ejecutores.					

La consonante P significa el número de proyecto, en donde:

P1= Ampliación S/E LA Granja 34,5 / 13,2 kV - (inicio de la ejecución estimado del proyecto 08 de enero de 2019 – fecha de finalización el 30 de noviembre del 2020)

P2= Reposición y modernización subestación Palenque 115/34.5/13.8 kV - inicio de la ejecución estimado del proyecto 08 de enero de 2019 – fecha prevista para su finalización el 17 de febrero del 2022.

P3= Circuitos principal, conuco y río frío - (inicio de la ejecución estimado del proyecto 08 de enero de 2019 – fecha prevista para su finalización el 13 de abril del 2021)

P4= línea 34,5kV Buena Vista - Buenos Aires

P5= Modernización CDC- (inicio de la ejecución estimado del proyecto 08 de enero de 2019 – fecha prevista para su finalización el 26 de julio del 2021)

Cabe mencionar que el color rojo en las cuadrícula de la presente tabla significa que ese criterio no se desarrolló a cabalidad dando por incompleta la fase en la que se encuentra [46].

Los presentes criterios son los sugeridos por los integrantes del CET considerados como los más idóneos para el desarrollo del presente proyecto.

Criterio de aceptación: en este proceso se detallan las condiciones esenciales que deben cumplirse antes de que se acepten los entregables y se especifican si fueron satisfechos o no por parte de la empresa [47].

Evaluación del desempeño: Consiste en realizar un seguimiento, medición, análisis y evaluación de las actividades que garanticen la obtención de los resultados, es obligación de la empresa documentar cada proceso. La evaluación podrá ser interna y/o externa [48].

Mejora: Este requisito plantea la presencia de inconformidades o de actividades a las cuales haya necesidad de realizar una acción preventiva y si es el caso llegar a aplicar una acción

correctiva, todo esto por la consecución de un sistema de gestión de activos eficiente y productivo. [48]

Disponibilidad personal entrenado: En el presente criterio se debe observar si se el proyecto atiende a la exigencia del personal idóneo para la ejecución de las fases requeridas. Se debe tener en cuenta que el líder con el apoyo del equipo formulador y la experiencia obtenida en la ejecución previa de proyectos similares definirá la forma que se visualiza como más pertinente para acometer las obras asociadas al alcance del proyecto en formulación. [49]

Acceso a financiamiento: Hace referencia al manejo apropiado del sistema financiero, presupuestal y de gastos que orienta cada proyecto de infraestructura al momento de realizar las fases pertinentes para su ejecución. [49]

Existencia de infraestructura de apoyo: en este ítem se hace alusión a la existencia de instalaciones que brinden un apoyo fundamental en desarrollo de las reuniones programadas en cada fase. [49]

Rendimientos: En este criterio se tiene en cuenta la eficacia entendida como la capacidad de dar cumplimiento a cabalidad a las actividades programadas en cada fase del proyecto, es decir, consiste en alcanzar las metas establecidas en la empresa. Además, en este criterio también se debe tener en cuenta la eficiencia, entendiéndola como la capacidad para realizar o cumplir adecuadamente una función, realizando las actividades de la fase en el tiempo previsto en el cronograma [49].

Tabla 2. Atributos particulares de cada proyecto

N° proyecto	Atributos particulares
Ampliación S/E La Granja 34,5/13,2kV	En el desarrollo del presente proyecto se dio cumplimiento de todos los criterios, tales como: el de aceptación; evaluación del desempeño; mejora; investigación en el área en el cual se evidencio el desarrollo de la formulación del proyecto; disponibilidad personal entrenado, en este criterio se ejecutó en cada fase con el personal adecuado que se requería; acceso a financiamiento, el CAPEX no tuvo modificación alguna que alterara los costos ni los gastos del proyecto de infraestructura; existencia de infraestructura de apoyo; en el criterio de rendimiento se dio el cumplimiento total de las actividades programas en cada fase del proyecto y eficiencia entendida como la capacidad que se empleó para cumplir adecuadamente cada función, realizando las actividades de la fase en el tiempo previsto en el cronograma)
Reposición y modernización subestación Palenque 115/34.5/13.8 kV	Según el criterio de aceptación, el cual consiste en detallar los entregables y especificar si fueron satisfechos o no por parte de la empresa, en el presente proyecto de infraestructura los entregables se realizaron a cabalidad en la fase 1 y 2 haciendo entrega de los documentos: formato identificación de la idea y documentación soporte; acta reunión congelación de alcance; plan de formulación del proyecto; informe de visita(s); acta de reunión identificación alternativas; informe de alternativas; prepuestos unidades constructivas y el documento de acta reunión. Sin embargo, se observó que para la fase tres este criterio de aceptación se desarrolló tardíamente por impedimentos tales como la ampliaron de actividades generando la realizaron y el adicionamiento de más reuniones el cronograma afectando la entrega de los documentos estipulados.
Circuitos principales, conuco y río frío	Al analizar el presente proyecto de infraestructura resaltamos que en la fase 1 y fase 2 se aplica satisfactoriamente el criterio de aceptación ya que se realiza la entrega pertinente de cada uno de los documentos solicitados; en cambio, en la fase 3 se evidencio el incumplimiento del criterio de aceptación en razón que se solicitó numerosos requisitos atrasando la entrega del informe de formulación técnica. En la Fase 4 no se llevó el cierre en el tiempo estipulado, ya que existió una prolongación de entrega provocado por la contingencia de salubridad del COVID - 19.
Circuitos principales, conuco y río frío	Al analizar el siguiente criterio, denominado criterio de mejora se evidenció su aplicación de forma eficiente por parte de la empresa, en donde la empresa de la electrificadora S.A realizó acciones preventivas en los sitios de trabajo para desplegar en su totalidad cada una de las cuatros fases dándole cumplimiento; lo anterior, en razón que la empresa no contaba con los implementos y/o puntos de atención para enfrentar una problemática de salubridad de la magnitud como la que se presentó a inicios del años 2020 denominado coronavirus. Es de aclarar que el criterio de mejora está correlacionado con el criterio de existencia de infraestructura de apoyo. El criterio de infraestructura de apoyo se da a cabalidad en desarrollo de la fase1 y 2; sin embargo, en la fase 3 se cumple parcialmente porque no se contaban con las instalaciones adecuadas para desarrollar las actividades en medio de una situación epidemiológica que ocasiono el virus conocido como el COVID-19 quien a su vez causo una emergencia sanitaria. Al retomar la fase cuatro se cumplen a cabalidad este criterio porque las instalaciones se adecuan a las necesidades del entorno.
línea 34,5kV Buena Vista - Buenos Aires	El criterio de rendimientos en la fase 1 y 2 se cumple a cabalidad. En la fase 3 se realiza con eficacia, pero no con eficiencia, cumpliéndose el criterio parcialmente, y al analizar la fase 4 sí lo cumple.
Modernización CDC	En el desarrollo del proyecto de infraestructura denominado-línea 34,5kV Buena Vista - Buenos Aires, se analizó el cumplimiento de todos los criterios tales como: el de aceptación; evaluación del desempeño; mejora; investigación en el área; disponibilidad personal entrenado; acceso a financiamiento; existencia de infraestructura de apoyo; rendimientos. Obteniendo como resultado el cumplimiento neto del desarrollo de cada una de las cuatro fases.
Modernización CDC	Según el criterio de aceptación, el cual consistió en detallar los entregables y especificar si fueron satisfechos o no por parte de la empresa, se concluyó que los entregables se realizaron con óptimamente en la fase 1 y 2, los cuales aportaron los siguientes documentos: formato identificación de la idea y documentación soporte; acta reunión congelación de alcance; plan de formulación del proyecto; informe de visita(s); acta de reunión identificación alternativas; informe de alternativas; prepuestos unidades constructivas y el documento de acta reunión. Sin embargo, se observó que para la fase tres la cual se encarga de realizar la formulación

N° proyecto	Atributos particulares
	conceptual, se efectuó el desarrollo imparcial de la fase tercera en razón que el CAPEX al ser la sección financiera del proyecto de infraestructura, involucrando la aprobación de varias áreas las cuales atrasaron su desarrollo, por la intervención de varias personas, dilataron las subactividades que contiene el CAPEX, tales como: (gestión predial; gestión ambiental; estructura administrativa) por esta razón no se da a cabalidad el criterio de aceptación. Criterio de evaluación del desempeño se realizó en fase 1 y 2, mientras que en la fase tres no se realizó el criterio en razón que no se obtuvieron los resultados esperados.

6.2. Desarrollo fase 2: Matriz de priorización

La ejecución de la presente fase comprendió en cinco actividades, las cuales describen el procedimiento empleado para la realización de una matriz de priorización la cual se enfoca en realizar una valoración de los problemas que se encuentran, en razón de orientar la nueva metodología a establecer.

Además, se evidenciará la aplicación de los criterios que se mencionaron en el punto 6.1. Los cuáles serán los encargados de ayudar a priorizar los problemas encontrados en los macroprocesos de la metodología actual de la empresa de servicios públicos mixta. El seguimiento de cada actividad se describe a continuación:

6.2.1. *Formulación de matriz de priorización conjuntamente con el personal del Centro de Excelencia Técnica – CET*

En esta actividad se formuló e implementó una matriz de priorización como herramienta que evaluó distintas opciones entre los problemas que se presentaron en cada proyecto, permitiendo identificar diferencias entre los aspectos evaluados y facilitó la toma de decisiones frente a las siguientes actividades que se desarrollarían en el proyecto.

A partir de la matriz se confrontaron criterios, problemas y se obtuvieron valores cuantitativos sobre los mismos que condujeron a la importancia de cada uno de ellos.

En la tabla número 4 se presenta el resultado de la ponderación realizada, de los cinco criterios los cuales, son: criterio de aceptación, evaluación de desempeño, mejora, acceso a financiamiento y rendimientos. La dinámica consistió en cuestionarnos el nivel de importancia de cada criterio de la columna con el criterio de la fila, por lo cual cada casilla se le asignó una calificación numérica. La cual consiste de la siguiente manera:

- 10: El criterio de columna tiene *mayor importancia* que el criterio de fila
- 5: El criterio de columna *solo es un poco más importante* que el criterio de fila.
- 1: Ambos criterios poseen la misma importancia.
- 0.2: El criterio de columna es *ligeramente menos importante* que el criterio de fila.
- 0.1: El criterio de columna es *mucho menos importante* que el criterio de fila.

Una vez se realizó la comparación entre los criterios de columna con los criterios de fila y de obtener el valor numérico del recíproco, se alcanzó un total. El valor recíproco se entiende de la siguiente manera:

- 10 puntos: Valor recíproco de 0.1.
- 5 puntos: Valor recíproco de 0.2.
- 1 punto: Valor recíproco de 1 punto.
- 0.2 puntos: Valor recíproco de 5 puntos.
- 0.1 puntos: Valor recíproco de 10 puntos.

Es así, que por todo lo anterior se obtiene una tabla con la ponderación de criterios. Sin embargo, para lograr el resultado del peso ponderado definido se sumó la calificación por fila y

luego se saca el total (47,30) posteriormente se dividió el total obtenido por criterio por la sumatoria de puntos. Ejemplo para el criterio de aceptación $12/47,30 = 0,2$

Figura 4. Ponderación de los criterios

Ponderación de los criterios							
	criterios de aceptacion	evaluacion de desempeo	mejora	acceso a financiamiento	rendimietno	Total	Peso ponderado definido
criterio de aceptacion		1	5	5	1	12,00	0,25
evaluacion de desempeño	1		10	5	1	17,00	0,36
mejora	0,2	0,1		5	0,2	5,50	0,12
acceso a financiamiento	0,2	0,2	0,2		0,2	0,80	0,02
rendimientos	1	1	5	5		12,00	0,25
Total						47,30	1,00

El siguiente paso que se desarrolló para la realización de la matriz de priorización fue calificar cada opción teniendo de enfoque a cada criterio, sin dejar de lado la calificación en función del criterio. La calificación será de la siguiente forma:

- 10: La opción de columna es de *mayor complejidad* que la opción de fila.
- 5: La opción de columna es *solo un poco más compleja* que la opción de fila.
- 1: La opción de columna es *igual de compleja* que la opción de fila.
- 0.2: La opción de columna es *ligeramente menos compleja* que la opción de fila.
- 0.1: La opción de columna es *mucho menos compleja* que la opción de fila.

Figura 5. *Calificación de opciones por cada criterio.*

Calificación de opciones por cada criterio					
criterio de aceptacion	saturación en el enfoque presupuestal	exigencia en la entrega de documentos para el informe de formulación técnica	cese de actividades a causa de la problemática epidemiologica del coronavirus	Total	Peso relativo
saturación en el enfoque presupuestal		0,2	1	1,2	0,10
exigencia en la entrega de documentos para el informe de formulación técnica	5		5	10	0,81
cese de actividades a causa de la problemática epidemiologica del coronavirus	1	0,2		1,2	0,10
Total				12,4	1,00

Figura 6. *Calificación de opciones por cada criterio.*

evaluacion de desempeño	saturación en el enfoque presupuestal	exigencia en la entrega de documentos para el informe de formulación técnica	cese de actividades a causa de la problemática epidemiologica del coronavirus	Total	Peso relativo
saturación en el enfoque presupuestal		1	5	6	0,48
exigencia en la entrega de documentos para el informe de formulación técnica	1		5	6	0,48
cese de actividades a causa de la problemática epidemiologica del coronavirus	0,2	0,2		0,4	0,03
Total				12,4	1,00

Figura 7. *Calificación de opciones por cada criterio*

mejora	saturación en el enfoque presupuestal	exigencia en la entrega de documentos para el informe de formulación técnica	cese de actividades a causa de la problemática epidemiológica del coronavirus	Total	Peso relativo
saturación en el enfoque presupuestal		10	0,1	10,1	0,40
exigencia en la entrega de documentos para el informe de formulación técnica	0,1		0,2	0,3	0,01
cese de actividades a causa de la problemática epidemiológica del coronavirus	10	5		15	0,59
Total				25,4	1,00

Figura 8. *Calificación de opciones por cada criterio.*

acceso a financiamiento	saturación en el enfoque presupuestal	exigencia en la entrega de documentos para el informe de formulación técnica	cese de actividades a causa de la problemática epidemiológica del coronavirus	Total	Peso relativo
saturación en el enfoque presupuestal		5	1	6	0,47
exigencia en la entrega de documentos para el informe de formulación técnica	0,2		0,5	0,7	0,06
cese de actividades a causa de la problemática epidemiológica del coronavirus	1	5		6	0,47
Total				12,7	1,00

Figura 9. *Calificación de opciones por cada criterio.*

rendimientos	saturación en el enfoque presupuestal	exigencia en la entrega de documentos para el informe de formulación técnica	cese de actividades a causa de la problemática epidemiológica del coronavirus	Total	Peso relativo
saturación en el enfoque presupuestal		1	5	6	0,48
exigencia en la entrega de documentos para el informe de formulación técnica	1		5	6	0,48
cese de actividades a causa de la problemática epidemiológica del coronavirus	0,2	0,2		0,4	0,03
Total				12,4	1,00

Después de realizar una matriz por cada criterio, se procedió a consolidar las calificaciones de las opciones por cada criterio, es decir, se tomó la columna de peso relativo en cada calificación.

Figura 10. *Consolidado de calificación de opciones*

Consolidado de calificación de opciones					
	criterios de aceptacion	evaluacion de desempeo	mejora	acceso a financiamiento	rendimiento
saturación en el enfoque presupuestal	0,10	0,48	0,40	0,47	0,48
exigencia en la entrega de documentos para el informe de formulación técnica	0,81	0,48	0,01	0,06	0,48
cese de actividades a causa de la problemática epidemiológica del coronavirus	0,10	0,03	0,59	0,47	0,03

Es así, como ya se obtuvo el resultado numérico ponderado por cada criterio y la calificación obtenida por cada opción. Ahora vamos a multiplicarlos. Ejemplo: el peso ponderado del criterio de aceptación es 0,25 y la calificación obtenida por saturación en el enfoque

presupuestal en la comparación de opciones para ese criterio fue de 0,10. La multiplicación de $0,25 \times 0,10$ no da 0,025.

Figura 11. *Calificación total por opciones por criterio ponderado.*

Calificación total por opción por criterio ponderado						
	criterios de aceptación	evaluación de desempeño	mejora	acceso a financiamiento	rendimiento	Total
saturación en el enfoque presupuestal	0,025	0,174	0,046	0,008	0,123	0,38
exigencia en la entrega de documentos para el informe de formulación técnica	0,205	0,174	0,001	0,001	0,254	0,63
cese de actividades a causa de la problemática epidemiológica del coronavirus	0,025	0,012	0,069	0,008	0,008	0,12

El resultado que arrojó nuestra matriz de priorización, de los problemas ponderados analizados, los cuales eran los siguientes: saturación en el enfoque presupuestal, exigencia en la entrega de documentos para el informe de formulación técnica y por último el cese de actividades a causas de la problemática epidemiología del coronavirus.

Se determinó por el mayor valor numérico (0.63) que el principal problema que se presenta en la metodología actual de la Electrificadora S.A. E.S.P es la exigencia en la entrega de documentos para el informe de formulación técnica.

6.2.2. *Establecer los criterios y alternativas para tener en cuenta*

Se establecieron criterios idóneos y pertinentes para el correcto análisis de los macroprocesos que se encuentran desarrollados en cada uno los proyectos realizados por la empresa de servicios públicos mixta; estos criterios se establecieron bajo una lista recomendada por el profesional en proyectos ESSA grupo EPM Jayce Carrero Hernández integrante del Centro de Excelencia Técnica (CET) sugirió la aplicación de criterios externos los cuales lograron ser

exigibles para todas las opciones configuradas en la matriz permitiendo eliminar aquellas que no dieron cumplimiento. Los criterios son los siguientes:

1. *Criterio de aceptación:* en este proceso se detallan las condiciones esenciales que deben cumplirse antes de que se acepten los entregables y se especifican si fueron satisfechos o no por parte de la empresa.
2. *Evaluación del desempeño:* Consiste en realizar un seguimiento, medición, análisis y evaluación de las actividades que garanticen la obtención de los resultados, es obligación de la empresa documentar cada proceso. La evaluación podrá ser interna y/o externa.
3. *Mejora:* Este requisito plantea la presencia de inconformidades o de actividades a las cuales haya necesidad de realizar una acción preventiva y si es el caso llegar a aplicar una acción correctiva, todo esto por la consecución de un sistema de gestión de activos eficiente y productivo.
4. *Acceso a financiamiento:* Hace referencia al manejo apropiado del sistema financiero, presupuestal y de gastos que orienta cada proyecto de infraestructura al momento de realizar las fases pertinentes para su ejecución
5. *Rendimientos.* En este criterio se tiene en cuenta la eficacia entendida como la capacidad de dar cumplimiento a cabalidad a las actividades programas en cada fase del proyecto, es decir, consiste en alcanzar las metas establecidas en la empresa. Además, en este criterio también se debe tener en cuenta la eficiencia, entendiéndola como la capacidad para realizar o cumplir adecuadamente una función, realizando las actividades de la fase en el tiempo previsto en el cronograma.

6.2.3. Ponderación de la información recolectada

Una vez declarados los criterios se le asignó la ponderación a cada uno de ellos, esta ponderación fue declarada conjuntamente con el Centro de Excelencia Técnica – CET. Es de resaltar que la actividad que se desglosa a continuación es una explicación minuciosa del desarrollo de la matriz de priorización realizada en el 6.2.1.

Esta actividad se realizó en una tabla de valores ya preestablecida. Una vez sopesada la matriz y formulada en su totalidad, se procedió a la ponderación en su totalidad, para tal fin se utilizará el tipo L se tuvo como base un solo criterio el cual fue cruzado con los demás.

Los valores numéricos con los cuales se ponderó cada criterio fueron los siguientes:

- 10: El criterio de columna tiene *mayor importancia* que el criterio de fila
- 5: El criterio de columna *solo es un poco más importante* que el criterio de fila.
- 1: Ambos criterios poseen la misma importancia.
- 0.2: El criterio de columna es *ligeramente menos importante* que el criterio de fila.
- 0.1: El criterio de columna es *mucho menos importante* que el criterio de fila.

Una vez se realizó la comparación entre los criterios de columna con los criterios de fila y de obtener el valor numérico del recíproco, se alcanzó un total. El valor recíproco se entiende de la siguiente manera:

- 10 puntos: Valor recíproco de 0.1.
- 5 puntos: Valor recíproco de 0.2.
- 1 punto: Valor recíproco de 1 punto.
- 0.2 puntos: Valor recíproco de 5 puntos.
- 0.1 puntos: Valor recíproco de 10 puntos.

Para obtener el recíproco de un número, sólo se dividió 1 por el número. Por ejemplo, el recíproco de 5 es $1/5$, que equivale a 0.2. De la misma forma, el recíproco de 0.2 es $1/0.2$ que equivale a 5.

6.2.4. *Analizar los resultados obtenidos sobre las metodologías empleadas*

La presente actividad se basó en los resultados de la matriz de priorización en el cual se determinó las alternativas y los criterios para la nueva metodología, se priorizó la solución de cualquier problema existente en los procesos ya empleados, las oportunidades de mejora y la construcción sólida de los futuros proyectos del Centro de Excelencia Técnica – CET.

Se estableció un constructo de elementos que faciliten la toma de decisiones frente a la nueva metodología a implementar.

Como resultado de la matriz se logró determinar que el problema de mayor magnitud consiste en la exigencia en la entrega de documentos para el informe de formulación técnica, se realizó la búsqueda de una alternativa que brinde una solución la cual radica en reducir por medio de la simplificación el cumulo de documentos requeridos para gestionar de manera oportuna y a corto tiempo el cumplimiento de cada fase de la metodología pertinentes a los proyectos de infraestructura.

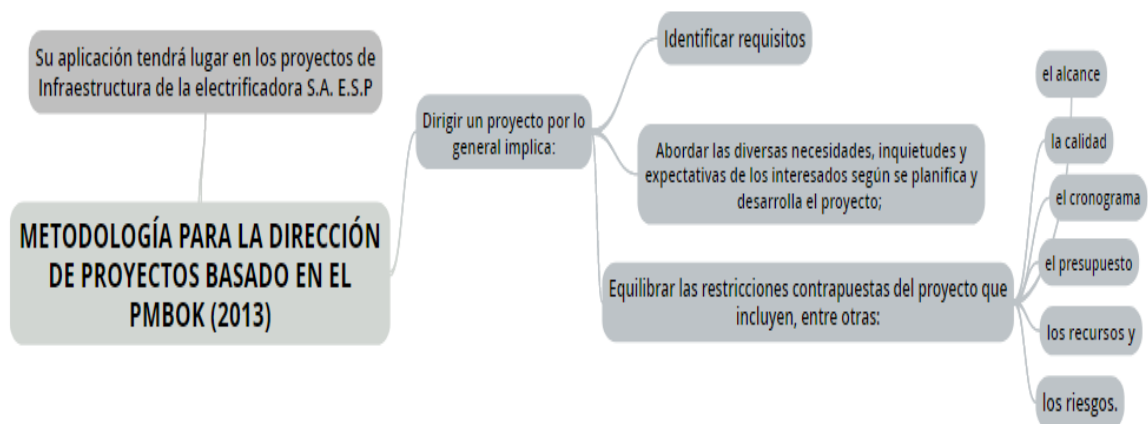
Se determinó los nuevos criterios que se implementaran en el nuevo modelo metodológico. Cabe hacer alusión que estos criterios aún no han sido aplicados en la metodología de los proyectos de infraestructura desarrollados por la electrificadora S.A. E.S.P; sin embargo, estos criterios fueron sugeridos por el Centro de Excelencia Técnica (CET) los criterios son los siguientes: criterio de aceptación, evaluación de desempeño, mejora, acceso a financiamiento y de

rendimiento. Los cuales ya se han explicado a lo largo del desarrollo del presente proyecto de investigación.

6.2.5. Definir la metodología a seguir por el Centro de Excelencia Técnica – CET

Se identificó los elementos relevantes obtenidos en el análisis con el cual se formuló la nueva metodología a emplear por el Centro de Excelencia Técnica – CET, la finalidad consistió en contribuir a la mejora progresiva de la Gestión de Proyectos y la mitigación de cualquier riesgo o problema ya conocido en esta división.

La nueva metodología que se pretende establecer consiste en la formulación, planificación, ejecución, control y cierre de los proyectos de infraestructura pertenecientes a la Electrificadora de Santander S.A E.S.P. para tal finalidad se utilizó la metodología descrita en el PMBOK (2017) la cual fue la más viable para el CET, ya que disponía que para la dirección de un proyecto los requisitos generales implica : “Identificar requisitos; • Abordar las diversas necesidades, inquietudes y expectativas de los interesados según se planifica y desarrolla el proyecto; • Establecer y mantener una comunicación activa con los interesados; y • Equilibrar las restricciones contrapuestas del proyecto que incluyen, entre otras: ○ el alcance, ○ la calidad, ○ el cronograma, ○ el presupuesto, ○ los recursos ○ los riesgos. Las circunstancias específicas del proyecto influirán sobre las restricciones en las que el director del proyecto necesitará concentrarse y requerirán la aplicación y gestión efectivas de procesos adecuados de dirección de proyectos.” [50]

Figura 12. Metodología para la dirección de proyectos basados en el PMBOK (2017)

Los procesos de la dirección de proyectos se agrupan en cinco categorías conocidas como Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos (o Grupos de Procesos). Como lo menciona el PMBOK (2017) el marco estándar describe la naturaleza de los procesos de la dirección de proyectos en términos de la integración entre los mismos, sus interacciones y los propósitos a los cuales sirven.

Tabla 3. Marco Estándar en los procesos de la dirección de proyectos guiados por PMBOK (2017).

GRUPO DE PROCESOS	EXPLICACIÓN
Inicio	Consta de aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto existente y obtiene la autorización para iniciar el proyecto o fase
Planificación.	Consta de aquellos procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción necesario para alcanzar los objetivos para cuyo logro se emprendió el proyecto
Ejecución	Consta de aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo
Monitoreo y Control.	Consta de aquellos procesos requeridos para monitorear, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.
Cierre	Consta de aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los Grupos de Procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

Se identificaron estrategias de viabilidad y sostenibilidad, los cuales dieron paso a la formulación de una metodología para los proyectos de infraestructura de la Electrificadora de Santander S.A. E.S.P. para la formulación, planificación, ejecución, control y cierre.

Tabla 4. Metodología guiada por PMBOK

		ENTRADAS	SALIDAS
Inicio	• Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto. es el proceso de desarrollar un documento que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al director de proyecto la autoridad para asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto.	1. Enunciado del trabajo del proyecto. 2. Acuerdos 3. Activos de los procesos de la organización	1. Acta de constitución del proyecto.
	• Identificar a los Interesados. es el proceso de identificación de las personas, grupos u organizaciones que podrían ejercer o recibir el impacto de una decisión, actividad o resultado del proyecto, así como de análisis y documentación de la información relevante relativa a sus intereses, participación, interdependencias, influencia y posible impacto en el éxito del proyecto.	1. Acta de constitución del proyecto 2. Documentos de la adquisición 3. Activos de los procesos de la organización	1. Registro de interesados
Planificación	• Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto. es el proceso de definir, preparar y coordinar todos los planes subsidiarios e incorporarlos en un plan integral para la dirección del proyecto.	1. Acta de constitución del proyecto. 2. Salidas de otros procesos 3. Activos de los procesos de la organización.	1. Plan para la dirección del proyecto
	• Planificar la Gestión del Alcance. es el proceso de crear un plan para la gestión del alcance que documente cómo se definirá, validará y controlará el alcance del proyecto.	1. Plan para la dirección del proyecto 2. Acta de constitución del proyecto 3. Activos de los procesos de la organización.	1. Plan para la gestión del alcance 2. Plan de gestión de requisitos
	• Recopilar requisitos. es el proceso de determinar, documentar y gestionar las necesidades y los requisitos de los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto.	2. Plan para la gestión del alcance 3. Plan de gestión de requisitos 4. Plan de gestión de los interesados	1. Documentación de requisitos 2. Matriz de trazabilidad de requisitos

Planificación • Definir el Alcance. es el proceso de desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto. • Crear la WBS/EDT. es el proceso de subdividir los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar • Planificar la Gestión del Cronograma. es el proceso de establecer las políticas, los procedimientos y la documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto. • Definir las Actividades. es el proceso de identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para elaborar los entregables del proyecto. • Estimar los Recursos de las Actividades es el proceso de estimar el tipo y las cantidades de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada actividad. Planificación	5. Acta de constitución del proyecto. 6. Registro de interesados 1. Plan para la gestión del alcance 2. Acta de constitución del proyecto 3. Documentación de requisitos 4. Activos de los procesos de la organización 1. Plan para la gestión del alcance 2. Enunciado del alcance del proyecto 3. Documentación de requisitos 4. Activos de los procesos de la organización. 1. Plan para la dirección del proyecto 1 Acta de constitución del proyecto 2 Factores ambientales de la empresa 3 Activos de los procesos de la organización. 1. Plan de gestión del cronograma 2. Línea base del alcance 3. Activos de los procesos de la organización 1. Plan de gestión del cronograma 2. Lista de actividades 3. Atributos de la actividad 4. Calendario de recursos 5. Registro de riesgos	1. Enunciado del alcance del proyecto 2. Actualizaciones a los documentos del proyecto 1. Línea base del alcance 2. Actualizaciones a los documentos del proyecto 1. Plan de gestión del cronograma 1. Lista de actividades 2. Atributos de la actividad 3. Lista de hitos 1. Recursos requeridos para la actividad 2. Estructura de desglose de recursos 3. Actualizaciones a los
---	--	---

	6. Estimación de costos de las actividades	documentos del proyecto
	7. Activos de los procesos de la organización.	
• Estimar la Duración de las Actividades es el proceso de establecer aproximadamente la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar actividades individuales con los recursos estimados.	1. Plan de gestión del cronograma 2. Lista de actividades 3. Atributos de la actividad 4. Recursos requeridos para la actividad 5. Calendario de recursos 6. Enunciado del alcance del proyecto 7. Registro de riesgos 8. Estructura de desglose de recursos 9. Activos de los procesos de la organización.	1. Estimación de la duración de la actividad 2. Actualizaciones a los documentos del proyecto
• Desarrollar el Cronograma es el proceso de analizar secuencias de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear el modelo de programación del proyecto.	1. Plan de gestión del cronograma 2. Lista de actividades 3. Atributos de las actividades 4. Diagramas de red del cronograma del proyecto 5. Recursos requeridos para las actividades 6. Calendarios de recursos 7. Estimación de la duración de las actividades 8. Enunciado del alcance del proyecto 9. Registro de riesgos 10. Asignaciones de personal al proyecto 11. Estructura de desglose de recursos 12. Activos de los procesos de la organización	1. Línea base del cronograma 2. Cronograma del proyecto 3. Datos del cronograma 4. Calendarios del proyecto 5. Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto 6. Actualizaciones a los documentos del proyecto

Planificación	• Determinar el Presupuesto. es el proceso de sumar los costos estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costos autorizada • Identificar los Riesgos. es el proceso de determinar los riesgos que pueden afectar al proyecto y documentar sus características.	1. Plan de gestión de costos 2. Línea base del alcance 3. Estimación de costos de las actividades 4. Base de las estimaciones 5. Cronograma del proyecto 6. Calendario de recursos 7. Registro de riesgos 8. Acuerdos 9. Activos de los procesos de la organización 1. Plan para la dirección del proyecto 2. Plan de gestión de costos 3. Plan de gestión del cronograma 4. Plan de gestión de calidad 5. Plan de gestión de recursos humanos 6. Línea base del alcance 7. Estimación de costos de las actividades 8. Estimación de la duración de la actividad 9. Registro de interesados 10. Documentos del proyecto 11. Documentos de las adquisiciones 12. Factores ambientales de la empresa 13. Activos de los procesos de la organización	1. Línea base de costos 2. Requisitos de financiamiento del proyecto 3. Actualizaciones a los documentos del proyecto 1. Registro de riesgos 1. Actualizaciones al plan
Planificación	• Planificar la Respuesta a los Riesgos. es el proceso de desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades	1. Plan de gestión de riesgos 2. Registro de riesgos	1. Actualizaciones al plan

		y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto		para la dirección del proyecto 2.Actualizaciones a los documentos del proyecto
Ejecución		• Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto. es el proceso de liderar y llevar a cabo el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto e implementar los cambios aprobados para alcanzar los objetivos del Proyecto.	1. Plan para la dirección del proyecto 2. Solicitudes de cambio aprobadas 3. Activos de los procesos de la organización.	1. Entregables 2. Datos de desempeño del trabajo 3. Solicitudes de cambio 4.Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto 5.Actualizaciones a los documentos del proyecto
		• Adquirir el Equipo del Proyecto, es el proceso de confirmar la disponibilidad de recursos humanos y obtener el equipo necesario para completar las actividades del proyecto.	1. Plan de gestión de los recursos humanos 2. Factores ambientales de la empresa 3. Activos de los procesos de la organización.	1.Asignaciones del personal del proyecto 2. Calendarios de recursos 3. Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto.
		• Desarrollar el Equipo del Proyecto es el proceso de mejorar las competencias, la interacción entre los miembros y el ambiente general del equipo para lograr un mejor desempeño del proyecto.	1. Plan de gestión de los recursos humanos 2. Asignaciones del personal del proyecto 3. Calendarios de recursos	1.Evaluaciones del desempeño del equipo 2.Actualizaciones a los factores ambientales de la empresa
Monitoreo y Control.	y	• Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto es el proceso de dar seguimiento, revisar e informar del avance a fin de cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el plan para la dirección del proyecto.	1.Plan para la dirección del proyecto 2. Pronóstico del cronograma 3. Proyecciones de costos 4. Cambios validados 5. Información sobre el desempeño del trabajo 6. Activos de los procesos de la organización.	1. Solicitudes de cambio 2. Informes de desempeño del trabajo 3.Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto 4. Actualizaciones a los documentos del proyecto.
Monitoreo y Control.	y		1. Plan para la dirección del proyecto	

Monitoreo y Control.	Controlar el Cronograma es el proceso de monitorear el estado de las actividades del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar cambios a la línea base del cronograma a fin de lograr el plan.	2. Cronograma del proyecto	1. Información de desempeño del trabajo
		3. Datos de desempeño del trabajo	2. Pronóstico del cronograma
		4. Calendarios del proyecto	3. Solicitudes de cambio
		5. Datos del cronograma	4. Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto
	Controlar los Costos es el proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar los costos del mismo y gestionar cambios a la línea base de costo.	6. Activos de los procesos de la organización	5. Actualizaciones a los documentos del proyecto
		1. Plan para la dirección del proyecto	6. Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización.
		2. Requisitos de financiamiento del proyecto	1. Información sobre el desempeño del trabajo
		3. Datos de desempeño del trabajo	2. Proyecciones de costos
	Controlar los Riesgos es el proceso de implementar planes de respuesta a los riesgos, dar seguimiento a los riesgos identificados, monitorear los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de riesgos a través del proyecto.	4. Activos de los procesos de la organización	3. Solicitudes de cambio
		1. Plan para la dirección del proyecto	4. Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto
		2. Registro de riesgos	5. Actualizaciones a los documentos del proyecto
		3. Datos de desempeño del trabajo	6. Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización
		4. Informes de desempeño del trabajo	1. Información sobre el desempeño del trabajo
			2. Solicitudes de cambio
			3. Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto
			4. Actualizaciones a los documentos del proyecto

			5.Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización
Cierre	Cerrar el Proyecto o Fase es el proceso de culminación de todas las actividades de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos para completar formalmente el proyecto o una fase del mismo.	1. Plan para la dirección del proyecto 2.Entregables aceptados 3.Activos de los procesos de la organización	1. Transferencia del producto, servicio o resultado final 2.Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización

Nota: Adaptado de la guía de fundamentos para la dirección de proyectos (GUIA DEL PMBOK) [51]

En la *etapa número uno* de la nueva metodología para la Electrificadora de Santander S.A. E.S.P no solo encontramos las actividades que contiene, tales como: Definir claramente la idea, necesidad u oportunidad, Definir cronograma, Identificar necesidades para desarrollar la formulación, Visita de campo, Revisión de especificaciones homologadas y normas ESSA, Definición de premisas y por ultima la socialización de las ideas. En el cuadro que se encuentra a continuación describe a profundidad cada una de las actividades.

Las herramientas y técnicas que se implementan en el trascurso del desarrollo de la misma consisten en: reuniones, consulta de expertos tanto internos como externos, información histórica y de proyectos similares en ejecución, además se implementará el uso de herramientas ofimáticas y de otras herramientas tecnológicas y ayudas.

De igual forma, la etapa número uno, trae consigo beneficios al momento de desplegar cada una de las actividades contempladas en la misma. Beneficios tales: entender, definir y congelar el alcance de la idea; necesidad o la oportunidad a formular; el de acordar y/o alinear el alcance de la idea o la oportunidad con todos los interesados y/o involucrados y el de definir el plan para la formulación de la idea u oportunidad, así como identificar los recursos requeridos para el mismo

Otro aspecto para resaltar, de la presente etapa es el personal entrenado que ejecuta las actividades, en donde se ven inmersos profesionales planeación, líderes de Formulaciones, profesionales CET, representante(s) del cliente interno o quien identifica la necesidad u oportunidad y los representantes(s) de los posibles equipos ejecutores de los proyectos derivados de las formulaciones.

Para asegurar la calidad de la etapa, se requiere de tres aspectos, los cuales deben consistir en: primero, verificar que el Formato de Identificación de la idea contiene toda la información requerida; segundo, asegurar que el Formato de Identificación de la idea esté firmado por las personas designadas; y como último, garantizar que se cumpla y/o que se cuente con la información mínima requerida para pasar a la siguiente fase.

Los dos criterios que se tienen en cuenta son: Entrega documento Identificación de la Idea y el criterio de reunión para presentación, aclaración y delimitación del alcance requerido según formato de identificación de la idea.

Tabla 5. Etapa 1. Metodología propuesta a la Electrificadora de Santander S.A. E.S.P.

Ficha 1			
Etapa 1	Actividades	Desarrollo	Documentos
Identificación de las ideas priorizadas: Identificar y definir de la manera más clara posible, la necesidad y los requerimientos de la idea a priorizar buscando garantizar el desarrollo favorable del mismo	<u>Definir claramente la idea, necesidad u oportunidad</u>	Reunión para recibo del alcance asociado a la idea priorizada con el Área responsable, el equipo formulador y los interesados, con el objetivo de tener una idea clara de la necesidad, sus requerimientos asociados e implicaciones.	
	<u>Definir cronograma</u>	En reunión interna del equipo responsable de formular las ideas priorizadas, se realizará la distribución de dichas ideas priorizadas designando a cada uno de los responsables de liderar las formulaciones.	
	<u>Identificar necesidades para desarrollar la formulación</u>	El líder de la formulación de cada idea priorizada, con el apoyo del equipo formulador realizará la definición de: *Cronograma para la formulación por parte del líder de formulación. *Recursos requeridos para la formulación por parte del líder de la formulación. *Momentos en los que se requerirán la interacción de cada uno de los recursos requeridos en pro de realizar las formulaciones, teniendo en cuenta las limitaciones de dichos recursos.	*Formato identificación de la idea y documentos soporte *Acta reunión congelación de alcance *Plan de Formulación del proyecto
	<u>Visita de campo</u>	Como complemento a la reunión de entrega de las ideas priorizadas, se puede realizar una visita al sitio donde se proyectan que se ejecutaría cada uno de los proyectos, con el objetivo de tener más información relacionada con el contexto de los mismos, de manera que se genere aún más claridad y elementos de juicio en pro de las formulaciones. Los registros foto-fílmicos, levantamientos, mediciones, entrevistas, actas de reuniones y demás actividades realizadas en esta primera visita de campo serán parte de los anexos asociados a cada paquete de formulación	
	<u>Revisión de especificaciones homologadas y normas ESSA</u>	El equipo formulador realizará el levantamiento de la información relacionada con especificaciones técnicas homologadas y normas existentes o en desarrollo, para lo cual se apoyará en las consultas que sean necesarias, a las personas que estén a cargo de esta actividad de Homologación y normalización. La información identificada y/o el resultado de las consultas realizadas (correos electrónicos, actas de reuniones, especificaciones, normas, etc.) será parte de los anexos asociados a cada paquete de formulación.	
	<u>Definición de premisas</u>	Una vez aclarados los elementos relevantes de la necesidad asociada a cada una de las ideas priorizadas; definido el líder y el equipo formulador, los recursos, actividades y tiempos requeridos; revisados los contextos en los cuales se ejecutarían las obras (visitas); y consultadas las especificaciones y normas existentes que puedan ser aplicables, se reunirá el equipo formulador para identificar las premisas sobre las cuales se iniciará el desarrollo de la formulación de cada proyecto.	
	<u>socialización de las ideas</u>	Teniendo en cuenta las interacciones, revisiones y articulaciones requeridas en pro de la maduración de las ideas priorizadas, se realizará la socialización del paquete de ideas priorizadas para formulación, las necesidades asociadas a las mismas y la planeación estimada para realizar su maduración con: CET Ejecución Ejecución Proyectos ESSA.	EPM. EPM.

Para llevar a cabo *la etapa número dos* de la presente metodología, se cuenta con una cantidad de actividades necesarias para la correcta ejecución de la misma, la cuales se denominan: Revisión de información secundaria asociada al proyecto en formulación; Reunión del equipo formulador para identificación de alternativas; Identificación de los objetivos; identificación de las alternativas; Desarrollo conceptual de alternativas; Reunión del equipo formulador para validación, corrección, complementación de las alternativas y definición de la más viable; Visitas de campo validación alternativas; Desarrollo del presupuesto en Unidades Constructivas; Reunión de socialización de alternativas con involucrados (patrocinador, clientes internos, EPM).

Las herramientas y técnicas que se implementan en el transcurso del desarrollo de la misma, consiste en: Reuniones; consulta de expertos tanto internos como externos; información histórica y de proyectos similares en ejecución; visitas de camp; herramientas ofimáticas; herramientas software especializadas; consultorías; bases de datos (internas y externas); herramientas tecnológicas para levantamiento y captura de información (Ej, Dron); consulta información secundaria: política, planes de desarrollo y por ultimo otras herramientas tecnológicas y ayudas.

De igual forma, la etapa número dos, trae consigo beneficios al momento de desplegar cada una de las actividades contempladas en la misma. Beneficios tales: Identificar las condiciones reales que impactarán y/o afectarán el proyecto a formular; identificar las posibles implicaciones que serán generadas con la ejecución del proyecto a formular; identificar alternativas de solución a la necesidad u oportunidad a formular; identificar la alternativa cuya ejecución puede representar mayor conveniencia; y por ultimo contar con un primer punto de comparación, teniendo como base la identificación de la posible remuneración vía unidades constructivas regulatorias.

Otro aspecto a resaltar, de la presente etapa es el personal entrenado que ejecuta las actividades, en donde se ven inmersos: Líder(es) de formulaciones y un equipo de soporte al Líder

de formulaciones el cual está conformado, según sea requerido por: Electromecánico, civil, ambiental, social, predial, legal, planificación - Costos – Programación, calidad – Seguridad – Control, seguridad y Salud en el Trabajo, y de ser solicitada otra especialidad, se invitará al representante. Es de resaltar que las funciones del líder de la formulación consisten en convocar a reunión al equipo formulador, con el fin identificar en conjunto las posibles alternativas de solución a la necesidad u oportunidad de cada idea priorizada

Para asegurar la calidad de la etapa, se requiere de seis aspectos, los cuales deben consistir en: Asegurar que todos los miembros del equipo formulador puedan realizar aportes a las alternativas planteadas; Asegurar la definición de criterios de comparación para el análisis de alternativas y la selección de la más viable; Asegurarse de socializar las alternativas con el equipo de planeación de la infraestructura; Asegurarse de socializar las alternativas con el cliente interno; Asegurarse de incorporar la experiencia y lecciones aprendidas en proyectos previamente ejecutados; y por ultimo garantizar que se cumpla y/o que se cuente con la información mínima requerida para pasar a la siguiente fase.

Los criterios a tener en cuenta son: Reunión de definición de alternativas a cargo del líder de la formulación; disponibilidad de recursos para la fase 2; y por último visita(s) de campo y la fase se dará por terminada cuando se los equipos de formulación y planeación estén de acuerdo en las alternativas propuestas y especialmente en la alternativa identificada como más viable, lo cual se soportará en la respectiva acta.

Tabla 6. *Etapa 2. Metodología propuesta a la Electrificadora de Santander S.A. E.S.P.*

Ficha 2			
Etapa 2	Actividades	Desarrollo	Documento
Identificar alternativas y realizar análisis de viabilidad del proyecto Identificar la viabilidad del proyecto a través de la generación de las posibles alternativas de solución a la necesidad u oportunidad planteadas en cada una de las ideas priorizadas, de forma consistente con la realidad, el contexto donde se desarrollaría el proyecto y el estado del arte para el momento en que se desarrolla la formulación.	<u>Revisión de información secundaria asociada al proyecto en formulación.</u>	El líder de la formulación convocará al equipo formulador a una reunión para orientar la definición de las posibles alternativas de solución a la necesidad planteada por la idea priorizada en maduración, con la cual se deberá dar las claridades e indicaciones que permitan a cada uno de los integrantes del equipo formulador realizar los respectivos levantamientos de información, consultas y revisiones de información histórica, en pro de reunir argumentos para: *Definir las posibles visitas a campo requeridas. *Definir la información que se debe levantar/ consultar. *Definir trámites ante terceros requeridos. *Acordar tiempos.	
	<u>Reunión del equipo formulador para identificación de alternativas.</u>	Una vez surtido el tiempo acordado previamente, el líder de la formulación convocará nuevamente al equipo formulador a reunión para: *Definición/ confirmación de alternativas propuestas. *Definición de los criterios con los cuales se realizará la comparación de las alternativas.	
	<u>Identificación de los objetivos</u>	formular los objetivos como condicionales deseables positivas, partiendo de los problemas identificados para luego analizar los objetivos formulados	
	<u>Identificación de las alternativas</u>	al identificar las alternativas partiendo de los objetivos establecidos con ayuda del grupo formulador se eliminará objetivos no deseados o imposible de conseguir, luego se analizará las alternativas para finalmente seleccionar la alternativa más viable como estrategia del proyecto	
	<u>Desarrollo conceptual de alternativas.</u>	De una forma muy sencilla y solo para efectos de contar con la información mínima que permita realizar la comparación de las alternativas previamente visualizadas, en línea con los criterios de comparación predefinidos; en este punto se busca tener la información general de lo requerido para desarrollar cada una de dichas alternativas, sin entrar en el detalle de propio de la elaboración de un presupuesto o un análisis de tiempos.	
	<u>Reunión del equipo formulador para validación, corrección, complementación de las alternativas y definición de la más viable.</u>	En este momento se ponen sobre la mesa las alternativas y la información general mínima previamente identificada como requerida para cada una y se realiza el debate por parte de todo el equipo formulador de manera que se logre barrer cada uno de los criterios de comparación. Como resultado se debe llegar a un consenso sobre la alternativa de mayor viabilidad, ya que será esta la alternativa a formular.	
	<u>Visitas de campo validación alternativas.</u>	Dependiendo del tipo de proyecto, se prepararán, programarán y realizarán las visitas a los posibles sitios de las obras que sean requeridas para desarrollar la formulación de cada una de las ideas priorizadas.	*Informe de visita(s) *Desarrollo del perfil de los proyectos * Informe de alternativas * lista de objetivos no deseados e imposibles de cumplir * Acta de reunión identificación alternativas *Informe de alternativas * Presupuesto Unidades Constructivas. * Acta reunión soporte(s) socializaciones alternativas

	Estas visitas podrán ser acompañadas por el líder y los integrantes del equipo formulador, dependiendo de las necesidades de cada idea priorizada y las implicaciones de cada una de las especialidades y/o componentes transversales en pro de la solución a dichas necesidades; es decir, dependiendo de las especialidades requeridas como parte del alcance a ser cubierto por el futuro proyecto.
<u>Desarrollo del presupuesto en Unidades Constructivas.</u>	El líder de la formulación con el apoyo con el que cuente para la actividad desarrollará la identificación del alcance general del proyecto en las unidades constructivas (UUCC) que en el momento se encuentren vigentes, según el esquema de remuneración regulatorio aplicable. Esta valoración en UUCC es importante para conocer la posible expectativa de reconocimiento del proyecto, así como los siguientes elementos asociados: Elementos que serían reconocidos por estar incluidos como parte de alguna UUCC. Elementos que no serían reconocidos por no estar incluidos en alguna UUCC. Elementos que están incluidos en alguna unidad constructiva y que deberían ser reconocidos como UUCC especial.
<u>Reunión de socialización de alternativas con involucrados (patrocinador, clientes internos, EPM)</u>	Teniendo en cuenta las interacciones, revisiones y articulaciones requeridas en pro de la maduración de las ideas priorizadas, se realizará la socialización de las alternativas identificadas, haciendo énfasis en considerada como más viable con: *Planeación de la infraestructura *Cliente interno *CET EPM. *Ejecución Proyectos EPM. *Ejecución Proyectos ESSA.

En la *etapa número 3* denominada formulación conceptual y estratégica, ejecuta siete actividades, las cuales se denominan: desarrollo conceptual del alcance asociado a la alternativa seleccionada, identificación de la estrategia de ejecución a proponer, reunión aclaratoria del equipo formulador, desarrollo de los informes de las diferentes componentes, desarrollo del presupuesto asociado a la alternativa seleccionada, reunión para construcción del Cronograma y una reunión para la construcción del acta de constitución del proyecto. El desarrollo de cada una de las mencionadas se encuentra plasmado en el siguiente cuadro.

Las herramientas y técnicas que se implementan en el trascurso del desarrollo de la misma, consiste en: una matriz de trazabilidad, reuniones; consulta de expertos tanto internos como externos; información histórica y de proyectos similares en ejecución; visitas de campo; herramientas ofimáticas; herramientas software especializadas; consultorías; bases de datos (internas y externas); herramientas tecnológicas para levantamiento y captura de información (Ej, Dron); consulta información secundaria: política, planes de desarrollo y por ultimo otras herramientas tecnológicas y ayudas.

Para asegurar la calidad de la etapa, se requiere de seis aspectos, los cuales deben consistir en: Asegurar que todos los miembros del equipo formulador puedan desarrollar la alternativa definida; asegurar la formulación integral de la alternativa definida; asegurarse de construir de manera conjunta el cronograma, presupuesto, estrategia de ejecución, análisis de riesgos y estructura administrativa de soporte; asegurarse de socializar la formulación con los posibles futuros ejecutores; asegurarse de incorporar la experiencia y lecciones aprendidas en proyectos previamente ejecutados; y por último, garantizar que se cumpla y/o que se cuente con la información mínima requerida para pasar a la siguiente fase.

La etapa número tres se dará por terminada cuando se los equipos de formulación y planeación estén de acuerdo en el desarrollo conceptual de la alternativa identificada como más viable, lo cual se soportará en la respectiva acta.

Tabla 7. Etapa 3. Metodología propuesta a la Electrificadora de Santander S.A. E.S.P.

Ficha 3			
Etapa 3	Actividades	Desarrollo	Documento
Formulación conceptual y estratégica	<u>Desarrollo conceptual del alcance asociado a la alternativa seleccionada</u>	Una vez acordada la alternativa más factible e idónea para resolver la necesidad planteada por la idea priorizada en formulación y bajo la estrecha orientación y acompañamiento del líder de la formulación, cada uno de los integrantes del equipo formulador desarrollará desde su especialidad o componente y a través de diseños y/o desarrollos de ingeniería conceptual, la descripción del alcance, la estructura de los costos (presupuesto) y el cronograma que permitan configurar un proyecto como mecanismo de solución a la necesidad planteada.	
	<u>Identificación de la estrategia de ejecución a proponer.</u>	El líder con el apoyo del equipo formulador y la experiencia obtenida en la ejecución previa de proyectos similares definirá la forma que se visualiza como más pertinente para acometer las obras asociadas al alcance del proyecto en formulación. Algunas de las opciones a considerar corresponden a modelos de contratación tales como: a través de contratos independientes (en este caso se deberá identificar cuántos y cuáles contratos se considera que se deberían tener en cuenta, así como su objeto), contrato todo incluido, llave en mano o EPC (Engineering, Procurement and Construction), Contratos de diseño y de suministro + obras, etc. Esta información se consignará mínimamente en: - Informe pre técnico de la formulación - Informe post técnico de la formulación Presupuesto (CAPEX)	*Presupuesto *Cronograma *Desarrollos conceptuales / informes * Acta de reunión revisión interna APR formulación *Acta de Constitución *
	<u>Reunión aclaratoria del equipo formulador.</u>	Teniendo en cuenta la necesidad de trabajar de forma estrecha, ordenada, estructurada y organizada del equipo formulador, bajo la orientación del líder asignado, se realizará mínimamente una reunión aclaratoria que permita resolver dudas en relación a temas como: *Estrategia de ejecución del proyecto: actividades paralelas, secuenciales, restricciones, etc. *Cantidad de frentes de trabajo y de personas consideradas. *Estructura documental de la formulación, ubicación y manejo de la información *Necesidades de información, consultas y/o trámites adicionales *Manejo de tiempos y coordinación *Necesidades de visitas adicionales *Necesidades de reuniones adicionales *Manejo de precios/ costos	
	<u>Desarrollo de los informes de las diferentes componente s.</u>	Bajo la estrecha orientación y acompañamiento del líder de la formulación, cada uno de los integrantes del equipo formulador desarrollará desde su especialidad o componente y a través de diseños y/o desarrollos de ingeniería conceptual, la descripción del alcance que permita configurar un proyecto como mecanismo de solución a la necesidad planteada: Informe pre técnico de la formulación - Informe pos técnico de la formulación Anexo(s): Informe predial Anexo(s): Informe socio – ambiental Anexo(s): Informe de obras civiles Anexo(s): Informe de obras electromecánicas Anexo(s): Especificaciones técnicas homologadas o propias aplicables Anexo(s): Otros	
	<u>Desarrollo del presupuesto</u>	Bajo la estrecha orientación y acompañamiento del líder de la formulación, cada uno de los integrantes del equipo formulador desarrollará desde su especialidad o componente y a través de diseños y/o desarrollos de ingeniería conceptual, la estructura de los costos (presupuesto) permita configurar un	

<u>asociado a la alternativa seleccionada</u>	proyecto como mecanismo de solución a la necesidad planteada: *Presupuesto (CAPEX) para suministros. *Presupuesto (CAPEX) para obras civiles. *Presupuesto (CAPEX) para montajes. *Presupuesto (CAPEX) para pruebas y puesta en servicio. *Presupuesto (CAPEX) para Ingeniería. *Presupuesto (CAPEX) para Interventoría. *Presupuesto (CAPEX) para Inspecciones / Certificaciones. *Presupuesto (CAPEX) para Administración de la Ejecución. *Presupuesto (CAPEX) para Costos Financieros. *Presupuesto (CAPEX) para Gestión Predial. *Presupuesto (CAPEX) para Gestión Socio – Ambiental. *Presupuesto (CAPEX) para Estructura Administrativa (refuerzos de personal). OPEX.
<u>Reunión para construcción del Cronograma</u>	Bajo la estrecha orientación y acompañamiento del líder de la formulación, cada uno de los integrantes del equipo formulador desarrollará desde su especialidad o componente y a través de diseños y/o desarrollos de ingeniería conceptual, el cronograma que permita configurar un proyecto como mecanismo de solución a la necesidad planteada: Cronograma según lotes de control homologados.
<u>Reunión para la construcción del acta de constitución del proyecto</u>	Bajo la estrecha orientación y acompañamiento del líder de la formulación, cada uno de los integrantes del equipo formulador desarrollará desde su especialidad o componente y a través de diseños y/o desarrollos de ingeniería conceptual, el acta de constitución que permita configurar un proyecto como mecanismo de solución a la necesidad planteada: *JUSTIFICACION/PROPOSITO * OBJETIVO DEL PROYECTO *DESCRIPCION DEL PROYECTO * ENTREGABLES *CRONOGRAMA/PRESUPUESTO *RESTRICCIONES/SUPUESTOS * INTERESADOS *FIRMAS DE PROPIETARIO

En la etapa número cuatro denominada control y revisión de documentos, ejecuta siete actividades, las cuales se denominan: Estimar duración de actividades principales; reunión para identificación de riesgos con AFI; reunión para la construcción de la estructura de apoyo a solicitar; desarrollo del informe de la formulación; reunión de revisión equipo formulador, responsable, jefe y P4's Área Proyectos; control documental y control integrado de cambios; y, reunión del Acta de constitución. El desarrollo de cada una de las mencionadas se encuentra plasmado en el siguiente cuadro.

Las herramientas y técnicas que se implementan en el trascurso del desarrollo de la misma, consiste en: una matriz de trazabilidad, reuniones; consulta de expertos tanto internos como externos; información histórica y de proyectos similares en ejecución; visitas de campo; herramientas ofimáticas; herramientas software especializadas; consultorías; bases de datos (internas y externas); herramientas tecnológicas para levantamiento y captura de información (Ej, Dron); consulta información secundaria: política, planes de desarrollo y por ultimo otras herramientas tecnológicas y ayudas.

Para asegurar la calidad de la etapa, se requiere de seis aspectos, los cuales deben consistir en: Asegurar que todos los miembros del equipo formulador puedan desarrollar la alternativa definida; asegurar la formulación integral de la alternativa definida; asegurarse de construir de manera conjunta el cronograma, presupuesto, estrategia de ejecución, análisis de riesgos y estructura administrativa de soporte; asegurarse de socializar la formulación con los posibles futuros ejecutores; asegurarse de incorporar la experiencia y lecciones aprendidas en proyectos previamente ejecutados; y por último, garantizar que se cumpla y/o que se cuente con la información mínima requerida para pasar a la siguiente fase.

La etapa número cuatro se dará por terminada cuando los equipos de formulación y planeación estén de acuerdo con la Integración de la información que se genera en los proyectos producto de la administración del alcance, tiempo y costo, además, con la aprobación del acta de constitución la cual es avalada por el líder del proyecto junto a los encargados de formulación de proyectos.

Tabla 8. *Etapa 4. Metodología propuesta a la Electrificadora de Santander S.A. E.S.P.*

Ficha 4			
Etapa 4	Actividades	Desarrollo	Documento
Control y revisión de documentos	<u>Estimar duración de actividades principales</u>	Teniendo en cuenta la necesidad de los tiempos de entrega para proceder al desarrollo de del cronograma se estima duración inicial y final del proyecto y actividades, luego se identificarán ruta crítica de las actividades generales, incluyendo holguras para amortizar retrasos en el proyecto y finalmente estimar la duración aproximada	
	<u>Reunión para identificación de riesgos con AFL.</u>	Teniendo como base el presupuesto y el cronograma contruidos en desarrollo de la formulación conceptual, el líder de la formulación gestionará con el área responsable de realizar los análisis de riesgos, la programación del respectivo taller (reunión) para la identificación de los riesgos y alertas tempranas asociadas al proyecto en formulación, a lo cual convocará a todo el equipo formulador y también al equipo de planeación. Derivado del desarrollo de esta actividad, se deberá contar con los siguientes documentos soporte: *Informe riesgos/ alertas tempranas *Archivo Excel matriz de riesgos/ alertas tempranas	
	<u>Reunión para la construcción de la estructura de apoyo a solicitar.</u>	Teniendo como base el alcance de la alternativa definida como más viable, el presupuesto y el cronograma contruidos en desarrollo de la formulación conceptual, el líder de la formulación promoverá una reunión con el equipo formulador en pro de la definición de la estructura Administrativa de refuerzo que se visualizaría como requerida para acometer la etapa de ejecución del proyecto. Esta actividad podrá realizarse por proyecto o una vez se cuente con todos los proyectos del ciclo formulados.	*Informe PRE-técnico de la formulación* Informe POS-técnico de la formulación *Alertas tempranas / riesgos
	<u>Desarrollo del informe de la formulación.</u>	En este momento se deberá desarrollar, ajustar y finalizar toda la estructura documental o paquete de formulación asociado a cada uno de los proyectos. A continuación, se resume la estructura documental definida:	
	<u>Reunión de revisión equipo formulador, responsable, jefe y P4's Área Proyectos.</u>	Teniendo en cuenta la importancia de integrar la experiencia en la ejecución previa de proyectos similares y la articulación con el futuro responsable de la construcción, se realizarán reuniones de socialización de las formulaciones con quienes serán los encargados de la futura ejecución. De igual forma, un resumen de las ideas priorizadas y sus necesidades podrá ser llevado a la reunión de seguimiento a proyectos que se lleva a cabo periódicamente en ESSA y socializado con los aliados estratégicos de EPM.	
	<u>Control documental y control integrado de cambios</u>	Integración de la información que se genera en los proyectos producto de la administración del alcance, tiempo y costo	
	<u>Reunión del Acta de constitución</u>	Se procede a completar el acta de constitución del proyecto, la cuál debe ser aprobada por el Líder del proyecto, y realizada por los encargados de formulación de Proyecto (DP).	

En la etapa número cinco denominada entrega de formulación de proyecto implementa cinco actividades, las cuales se denominan: Plantilla para orden de Cambio; reunión socialización de la formulación (patrocinador, clientes internos, EPM); reunión entrega patrocinador y jefe AGO; y por último, la entrega formal (radicada) de Jefe de Área a Jefe de Área, de la carpeta virtual de la formulación. El desarrollo de cada una de las mencionadas se encuentra plasmado en el siguiente cuadro.

Las herramientas y técnicas que se implementan en el trascurso del desarrollo de la misma consisten en: Reuniones, herramientas ofimáticas y visitas de campo.

De igual forma, la etapa número cinco, trae consigo beneficios al momento de desplegar cada una de las actividades contempladas en la misma. Beneficios tales: Dar por finalizada cada una de las formulaciones, independientemente de su resultado (factible o no factible); socializar el resultado, puntos de atención, análisis y puntos de interés de cada una de las formulaciones; y por último, asegurar la información contenida en los documentos de cada uno de los paquetes de formulación, de manera que dicha información pueda ser consultada sin que riesgo de afectaciones a su integridad.

Otro aspecto para resaltar, de la presente etapa es el personal entrenado que ejecuta las actividades, en donde se ven inmersos: Líder(es) de formulaciones y un equipo de soporte al Líder de formulaciones el cual está conformado, según sea requerido por: Electromecánico, civil, ambiental, social, predial, legal, planificación - Costos – Programación, calidad – Seguridad – Control, seguridad y Salud en el Trabajo, y de ser solicitada otra especialidad, se invitará al representante; además, personas de los posibles equipos ejecutores, designados para aportar en el proceso (Ejemplo el posible líder responsable de la ejecución) y por último los clientes internos o sus delegados.

Para asegurar la calidad de la etapa, se requiere de tres aspectos, los cuales deben consistir en: primero, asegurar que queden soportes de todas las consultas y acuerdos realizados; segundo, asegurar que queden soportes de todas las socializaciones realizadas y sus participantes; tercero, asegurarse de que queden soportes de todas las visitas realizadas y sus participantes; cuarto, asegurarse de proteger la integridad de la información incluida en las últimas versiones de los entregables; quinto y último, asegurar que quede soporte de que las partes involucradas en el proceso están de acuerdo en el cierre de cada formulación (sea factible o no factible).

La fase se dará por terminada cuando se los equipos de formulación y planeación estén de acuerdo en que la respectiva formulación se puede dar por cerrada, indistintamente si es o no factible. Para el caso de las formulaciones factibles, adicionalmente se socializarán y entregará a los posibles ejecutores.

Tabla 9. Etapa 5. Metodología propuesta a la Electrificadora de Santander S.A. E.S.P.

Ficha 5			
Etapa 5	Actividades	Desarrollo	Documento
Entrega de formulación de proyecto: Realizar el cierre documentado de la formulación de manera concertada con los participantes del proceso y adicionalmente propender por salvaguardar la integridad de la información.	<u>Plantilla para Orden de Cambio</u>	La plantilla de Orden de Cambio se debe de utilizar en caso de que sea necesario realizar algún cambio por solicitud de gerencia o presidencia o ya sea por error constructivo, de presupuesto o de diseño	
	<u>Reunión socialización de la formulación (patrocinador, clientes internos, EPM).</u>	El líder de la formulación coordinará y convocará a espacios de socialización del resultado final de las formulaciones, con el objetivo de que los actores claves del proceso puedan enterarse de la forma como finalmente ha quedado la formulación de cada idea priorizada. En este espacio se debe tener en cuenta a EPM en lo que se refiere a CET – Estudios y Diseños, EPM – Ejecutores de Proyectos y EPM – Planeación; lo cual se sugiere hacer en un mismo espacio sin que ello sea limitante. Al interno de ESSA se aprovechará la reunión de seguimiento a proyectos que se tiene con la gerencia general, donde se cuenta con la participación de la mayoría de las áreas de la compañía, nuevamente sin que ello represente limitación alguna para que se puedan aprovechar otros escenarios como: *Reunión de seguimiento mensual a la operación *Reunión quincenal con la Subgerencia de Subestaciones y Líneas *Reuniones de comité técnico (ordinaria: mensual, extraordinaria: quincenal) *Reuniones de grupos primarios *Reuniones de grupos primarios extendidos *Reuniones de comité de gerencia	*Archivos documentos formulación. *Memorando entrega formulación. *Soporte revisión con EPM. *Acta reunión entrega a patrocinador.
	<u>Ajustes finales a documentos.</u>	Teniendo en consideración las observaciones, retroalimentaciones, reuniones, revisiones, visitas, análisis y en general todo aquello realizado en las anteriores fases, el líder de la formulación coordinará con el equipo de apoyo asociado, la incorporación de todo lo que se requiera ajustar y la revisión final a los documentos que hacen parte del paquete de información asociado a cada formulación. Es importante tener en cuenta al equipo de planeación, los posibles ejecutores, el cliente interno y los pares de la casa matriz para coordinar de manera efectiva y oportuna el ajuste de los documentos, teniendo como base sus posibles aportes. Adicionalmente, es indispensable tener en cuenta dentro de la revisión final, realizar la validación en lo que se refiere a la coherencia, consistencia e integridad de la información, de manera que todos los entregables y documentos posean la misma orientación, los mismos datos y en general conversen entre sí.	

	También es importante realizar la validación de fórmulas, enlaces, amarres, hipervínculos y demás elementos “automatizados” que se puedan haber incluido en los entregables. Finalmente, se deberá garantizar que se identifica y guarda en las carpetas versión 0 de la estructura documental definida para cada formulación, solamente la última versión de cada archivo, documento y en general de cada entregable producido y que el mismo se guardará igualmente en algún formato que no permite modificaciones, por ejemplo, PDF de adobe acrobat. Como complemento final a todo el paquete de la formulación debe quedar una presentación como ayuda que permita realizar la socialización y/o explicación del proyecto a quienes pueda interesar. Dicha presentación contendrá como mínimo el alcance, resumen de los elementos representativos a considerar, presupuesto comparativo por ítems, cronograma resumido con hitos relevantes, premisas y supuestos, acuerdos previos, puntos de atención y otra información relevante.
<u>Reunión entrega patrocinador y jefe AGO.</u>	El líder de la formulación coordinará y convocará a espacios de socialización del resultado final de las formulaciones, con el objetivo de socializar con el equipo patrocinador/ promotor y el jefe responsable, mínimamente lo siguiente: *Ideas priorizadas cuyo análisis arroje como resultado proyecto no factible. *Alternativas de los proyectos factibles. *Alcance de la alternativa seleccionada como más viable. * Resumen de análisis comparativo del presupuesto. *Resumen del cronograma con hitos relevantes. *Acuerdos previos, premisas, puntos de atención y temas claves. Esta reunión se puede hacer por idea priorizada formulada o por paquete de ideas priorizadas formuladas y su única limitante en el tiempo, es que la formulación o formulaciones deben estar completas para poderlas presentar.
<u>Entrega formal (radicada) de Jefe de Área a Jefe de Área, de la carpeta virtual de la formulación.</u>	El líder de la formulación propenderá por dejar cerrada la formulación de las ideas priorizadas a su cargo, a través de la búsqueda de mecanismos que permitan realizar la entrega efectiva del respectivo paquete de formulación, de lo cual también debe quedar la evidencia del caso

6.3. Desarrollo fase 3: documentación

6.3.1. Identificación de la documentación y formatos requeridos para la formulación de proyectos en el centro de excelencia técnica - CET DE LA ESSA S.A. E.S.P

Se identificó la documentación sujeta a cambio y la que se requiera implementar de igual forma se contempló la formulación de nuevos documentos y formatos que contribuyeron a la metodología para la formulación de proyectos. Se determinó que se debe modificar el formato de formulación técnica el cual se encuentra anexado en el apéndice b, esta decisión se dio en razón del análisis de la matriz, en donde los criterios determinaron que los documentos en cada una de las cuatro fases prolongaban el desarrollo de cada una, se debe realizar la modificación para mayor viabilidad y operatividad.

Consistió en la realización de nuevos formatos en donde se simplificaron los requisitos para que se puedan desarrollar de forma ligera y óptima la aplicación de cada una de las cuatro fases en la metodología que se ha estado implementando en la Electrificadora de Santander S.A E.S.P, las cuales consisten: primera fase, se enfoca en recibir ideas priorizadas, acordar alcances y planear la formulación; segunda fase, identificar alternativas y realizar análisis de viabilidad del proyecto; fase tres, realizar la formulación conceptual y fase cuarto cierre y entrega de formulación. Es así, que para implementar una metodología idónea a los proyectos de infraestructura se utilizaron los criterios que hemos mencionado a lo largo de este proyecto de investigación los cuales son: criterio de aceptación, evaluación de desempeño, mejora, acceso a financiamiento y de rendimiento.

Los documentos que se identificaron para realizar mejoras fueron los siguientes: el CAPEX el cual consiste en los gastos que genera una empresa en la adquisición de bienes de equipo lo cual

produce beneficios para la misma; y el segundo documento que se identificó y se realizó su respectiva modificación es el Informe de Formulación Técnica en el cual se planteó una nueva opción a base de unos indicadores que permitieron ajustarse de forma idónea a la metodología que la Electrificadora S.A E.S.P. Ha estado implementando en el desarrollo de los proyectos de infraestructura.

Tabla 10. *Documentos Identificados en la actual metodología de la Electrificadora de Santander S.A. E.S.P.*

Documentos de la Guía Técnica Modelo para la Formulación de Proyectos	Documentos identificados a cambios de la Guía Técnica Modelo para la Formulación de Proyectos
Fase 1. Formato identificación de la idea y documentos soporte; acta reunión congelación de alcance; plan de formulación del proyecto.	No se identificaron documentos a cambio.
Fase 2. Informe de visitas(s); acta de reunión identificados alternativos; informe de alternativas; presupuesto unidades constructivas; acta reunión y soportes socialización alternativas.	No se identificaron documentos a cambio
Fase 3. Informe técnico de la formulación; Presupuestos; cronograma; alertas tempranas / riesgos; desarrollos conceptuales / informes; acta reunión revisión interna APR formulación.	Informe técnico de la formulación y presupuesto
Fase 4. Archivos documentos formulación; memorando entrega formulación; soporte revisión con EMP; acta reunión entrega a patrocinador.	No se identificaron documentos a cambio

La mejora de los documentos que se mencionaron en la tabla anterior, los cuales hacen alusión al Informe técnico de la formulación el cual se encuentra reflejados en el apéndice b del actual proyecto y el documento de presupuesto adjunto al apéndice C, que permiten el desarrollo parcial de la metodología de la fase 3, se deciden re direccionarlos para obtener un mayor rendimiento de la metodología de la misma.

Adicionalmente, se van a proponer nuevos documentos, como la creación del Acta Constitutiva del Proyecto, orientados por la guía PMBOK 2017 que serán los encargados de reestructurar la formulación para una metodología óptima e idónea enfocada en los proyectos de infraestructura creados por la Electrificadora de Santander S.A. E.S.P.

6.3.2. *Diseño de la documentación y formatos*

Se identificó la documentación, formatos y procedimientos a mejorar, a partir de esta actividad se formuló una nueva metodología en un nuevo formato.

Como se explicó en el punto 6.3.1 Se determinaron los documentos a modificar, sin embargo, el actual ítem se dedicó a la re estructuración del informe técnico de formulación, enfocándose en el desarrollo de un Formato de formulación pre-técnico y otro secuencial denominado formato de formulación pos-técnico, teniendo como finalidad un progreso más idóneo acorde a un proyecto más practico en donde se realice la entrega documental de una forma más diligente.

Para el desarrollo de los mencionados formatos se respaldó a base de una serie de indicadores para la correcta gestión de documentos, dando orientación al formato que se encontraba en modificación. Los indicadores son los siguientes: recepción y radicación para el control de documentos, actualización de las tablas de retención, transferencias documentales, inventario documental, conservación documental preventiva, reproducción de información para consulta en archivos de gestión y consultas. Para la extracción de los anteriores indicadores se tuvo de presente el informe de avance de indicadores de gestión de la oficina de planeación. [52]

Al momento de focalizar el formato de formulación pre-técnico y el formato formulación pos-técnico, en el interior de la metodología de los proyectos de infraestructura, encontramos un

desenvolvimiento de forma más ligera en donde el personal competente para llevarlo a cabalidad, son los Líder (es) de formulaciones, el equipo de soporte al líder de formulaciones, el personas de posibles equipos ejecutores y un equipo de responsables de los análisis de riesgos.

Existirán dos momentos para la realización de los documentos del formato de formulación técnica, en un primer momento se realiza la entrega de los documentos de mayor accesibilidad tales como: necesidad, antecedentes, localización del proyecto, recursos y estrategia de ejecución, documentos que irán en un formato determinado formato de formulación pre-técnico. Y un segundo momento se desarrollará el formato de formulación pos-técnico en donde el equipo de trabajo realiza la entrega de los documentos de mayor complejidad. Tales como: estructura de desglose de trabajo (EDT), cronograma, CAPEX y OPEX.

Para el desenvolvimiento de los presentes formatos se eligió un método digital para la facilidad de su aplicación, ya que es una herramienta versátil y de gran utilidad a la hora de laborar.

Tabla 11. *Indicadores para gestión documental.*

Tipo de indicador	Indicador	Responsables
Eficiencia	1. Recepción y radicación para el control de documentos	✓ Líder (es) de formulaciones
	2. Actualización de las tablas de retención	✓ Equipo de soporte al líder de formulaciones:
	3. Transferencias Documentales	• Electromecánico
	4. Inventario documental	• Civil
	5. Conservación documental preventiva	• Ambiental
	6. Reproducción de información para consulta en archivos de gestión	• Sociales
	7. Consultas	• Predial
		• Legal
		• Riesgos
		• Planificación – costos-programación
		• Calidad – seguridad –control
		• Seguridad y salud del trabajo
		• Y de ser solicitada otra especialidad
		✓ Personas de posibles equipos ejecutores
		✓ Equipos responsables de los análisis de riesgos.

A continuación, señalar el formato de formulación pre-técnico y formato de formulación pos-técnico.

Adicionalmente, se realizó el Acta Constitutiva del Proyecto el cual hace parte de los documentos de la etapa 3 denominada formulación conceptual y estratégica de la nueva metodología para la formulación de proyectos de infraestructura de la Electrificadora de Santander S.A. E.S.P que fue orientada por la guía del PMBOK 2017 siendo la base primordial para re-estructuración de la metodología.

7. Conclusiones

Con el objetivo del presente proyecto alcanzado, concluimos que al analizar e identificar la metodología de los cinco proyectos de infraestructura que se encontraban en ejecución al interior de la electrificadora de Santander S.A. E.S.P en el periodo de tiempo del año 2015 al 2020, denominados: **1.** Ampliación S/E LA GRANJA 34,5 / 13,2 kV; **2.** Reposición y modernización subestación Palenque 115/34.5/13.8 kV; **3.** Circuitos principal, conuco y río frío; **4.** Línea 34,5kV Buena Vista - Buenos Aires; y **5.** MODERNIZACION CDC. Se dedujo que la metodología que implementaba la empresa de servicios públicos mixta en mención, cumple con los estándares básicos para el correcto desarrollo; sin embargo, se podría realizar modificaciones en el avance de las etapas del macroproceso, en especial en la fase número tres la cual se enfoca en la realización de formulación conceptual. Estos resultados se obtuvieron mediante una serie de criterios, que se denominaron: criterio de aceptación, evaluación del desempeño, mejora, acceso a financiamiento y el criterio de rendimientos, los cuales se implementaron en el desarrollo de una matriz de priorización sondeando los problemas detectados en la metodología utilizada por la Electrificadora S.A., los cuales consisten en la saturación en el enfoque presupuestal, uno segundo,

que consiste en la cese de actividades a causa de la problemática epidemiológica del coronavirus y la tercera problemática que se convirtió en el eje central, la cual acarrea sobre la exigencia en la entrega de documentos para el informe de formulación técnica.

En el desarrollo del segundo objetivo del presente proyecto, se definió una nueva metodología orientada por los macroprocesos estipulados en la guía PMBOK 2017 centrándose al cumplimiento de la formulación de proyectos de infraestructura ajustada a los parámetros establecidos por la Electrificadora de Santander y dando solución a las problemáticas que actualmente presenta la metodología en uso de la empresa de servicios públicos mixta en mención. Para eso, se determinaron 5 macroprocesos, denominadas: inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control y el ultimo que responde al nombre de cierre. Para la gestión documental se tuvo como base siete indicadores, que se denominaron: recepción y radicación para el control de documentos, Actualización de las tablas de retención, transferencias documentales, inventario documental, Conservación documental preventiva, Reproducción de información para consulta en archivos de gestión y el último indicador denominado consultas.

En el momento que se desenvuelve el objetivo número tres, el cual desarrollo los formatos necesarios para la formulación de proyectos en la Electrificadora de Santander con la aplicación de la nueva metodología creada, guiada por la PMBOK 2017, se introdujeron la cantidad de 22 documentos; divididos de la siguiente manera en cada una de las etapas: en la *etapa número uno*, denominada identificación de las ideas priorizadas cuenta con 3 documentos denominados formato identificación de la idea y documentos soporte; acta de reunión congelación de alcance, y por ultimo un plan de formulación del proyecto; en la *segunda etapa* denominada identificar alternativas y realizar análisis de viabilidad del proyecto, encontramos informe de visita(s); desarrollo del perfil de los proyectos; lista de objetivos no deseados e imposibles de cumplir; acta

de reunión identificación alternativas; informe de alternativas; presupuesto unidades constructivas, y por ultimo un acta de reunión soporte(s) socialización alternativas. Para la *tercera etapa*, la cual lleva acabo la formulación conceptual y estratégica, requiere los documentos de: Presupuesto; Cronograma; Desarrollos conceptuales / informes; Acta de reunión revisión interna APR formulación; y el Acta de Constitución.; *la cuarta etapa*, denominada control y revisión de documentos acarrea los documentos de: informe pre-técnico de la formulación; informe pos-técnico de la formulación; y alertas tempranas/riesgos; y por ultimo tenemos la *etapa número cinco* que consta de: Archivos documentos formulación; memorando entrega formulación; soporte revisión con EPM; acta reunión entrega a patrocinador.

Además, se modificó el informe de formulación técnico que actualmente se emplea en el desarrollo metodológico de la Electrificadora de Santander S.A. Subdividiéndolo en dos formatos los cuales se denominaron informe de formulación pre - técnico y pos – técnico, en razón de facilitar su aplicación en el interior de la empresa de servicios públicos mixta; así mismo, se diseñó el Acta Constitutiva del Proyecto la cual se encuentra presenta en la etapa tres de la nueva metodología establecida. Se pretende implementar de forma digitalizada para mayor practicidad.

Es así, que concluimos de manera general que el presente proyectos que se desglosa en las páginas anteriores, tuvo un impacto positivo ya que se logró identificar las falencias actuales de la metodología de la Electrificadora de Santander S.A. E.S.P logrando establecer una metodología acorde a las necesidades, la cual estuvo orientada por la guía PMBOK 2017, su implementación se podría dar en el transcurso de 6 meses aproximadamente.

8. Recomendaciones

A continuación, se dará una serie de recomendaciones que la Electrificadora de Santander S.A E.S.P. podrá implementar en el desarrollo de las actividades inmersas en la gestión de proyectos de infraestructura que llevan a cabo. Las recomendaciones son las siguientes:

1. Es de vital importancia implementar la metodología propuesta en aras de mejorar la optimización en el desarrollo de las actividades, de los entregables y demás elementos que conforman cada fase, esto, con la finalidad de verificar su utilidad en la aplicación y así advertir sus mejoras y corregir los errores u omisiones que sean detectadas.
2. Implementar en la metodología la matriz de trazabilidad, esto quiere decir, la realización de una tabla que vincula los requisitos con su origen y nos permite vincularlos y hacer un seguimiento desde su concepción hasta los entregables de proyecto. Siempre y cuando esta matriz de trazabilidad esté orientada por el PMBOK (2013).
3. Es de gran consideración otorgarle el grado importancia al tiempo que se emplea en la formulación de los entregables, estimación de la duración de las actividades, planes de gestión de los proyectos, lista de hitos la cual consiste, según el PMBOK (2013), en un listado en que se identifican todos los hitos del proyecto y se indica si éstos son obligatorios, como los exigidos por contrato, u opcionales, como los basados en información histórica. Los hitos son similares a las actividades normales del cronograma, presentan idéntica estructura e idénticos atributos, pero tienen una duración nula, ya que representan un momento en el tiempo, todo lo anterior para así poder garantizar un óptimo cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Referencias

- [1] G. A. Guerrero moreno, «metodología para la gestión de proyectos bajo los lineamientos del project management institute en una empresa del sector electrico,» bogotá, colombia , 2013.
- [2] V. Idme machaca, «planteamiento de una metodología para la implementación de proyectos de transmisión eléctrica en empresas de distribución del estado peruano,» lima, peru, 2018.
- [3] G. D. Aliaga melo, «implementación y metodología para la elaboración de modelos bim para su aplicación en proyectos industriales multidisciplinarios,» santiago de chile, chile, 2012.
- [4] S. Morales cuartas, «metodologías para evaluar proyectos de inversión caso,» pereira, colombia, 2019.
- [5] R. Rosales posas, «procesos de desarrollo y la teoría de gestión de proyectos,» *revista centroamericana de administración pública*, vols. %1 de %29-29, nº 64, 2013.
- [6] «project management institute , asuncion paraguay,» 2020. [en línea]. Available: <https://pmi.org.py/index.php/pmi/que-es-el-pmi>.
- [7] «eae business school,» 2019. [en línea]. Available: <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/que-es-la-guia-pmbok-y-como-influye-en-la-administracion-de-proyectos/>.
- [8] P. Villacorta, «universidad continental, blog escuela de posgrados,» 2019. [en línea]. Available: <https://blogposgrado.ucontinental.edu.pe/buenas-practicas-en-gestion-de->

proyectos-segun-el-

pmi#:~:text=en%20primer%20lugar%2c%20partamos%20por,aumenta%20las%20posib
ilidades%20de%20%c3%a9xito..

- [9] C. Baez henriquez, «master executive en administración y direccion de empresas,» 31 01 2013. [en línea]. Available: <https://www.eoi.es/blogs/madeon/2013/01/31/ccpm-cadena-critica-gestion-de-proyectos/#:~:text=la%20idea%20de%20ccpm%20se,eliyahu%20m.%2c%20cadena%20ocr%2c%20adtica.&text=en%20la%20gesti%2c%20b3n%20de%20proyectos,tiempo%2c%20dados%20los%20recursos%20finitos..> [último acceso: 23 10 2020].
- [10] «proyectos agiles,» [en línea]. Available: <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>. [último acceso: 05 11 2020].
- [11] E. «blogs eoi escuela de organizacion industrial,» 20 12 2014. [en línea]. Available: <https://www.eoi.es/blogs/mcalidadon/2014/12/20/prince2-otra-metodologia-para-la-gestion-de-proyectos/>. [último acceso: 08 11 2020].
- [12] J. P. Bedoya ortiz, «metodología para la gestión de proyectos de infraestructura de transmisión de energia electricaaplicada al proyecto subestación yarumal ii yrepotenciación linea 110 kv salto – yarumal,» medellín, colombia, 2009.
- [13] J. A. Chancusig toapanta, «gestión de costos basado en el pmbok para la planificación de proyectos de infraestructura eléctrica de alta tensión para celec ep – transelectric,» universidad de las américas, quito, ecuador, 2019.
- [14] D. C. Ferreira herrera, «el modelo canvas en la formulación de proyectos,» *cooperativismo & desarrollo*, vol. 23, nº 107, 2016.

- [15] R. Dubs de moya, «el proyecto factible: una modalidad de investigación,» *revista universitaria de investigación*, vol. 3, nº 2, 2002.
- [16] J. Y. Chamoun, «administracion profesional de proyectos,» mexico, mc graw hill, 2002.
- [17] P. A. Ocampo salazar, «formulación de una metodología de planificación estratégica en el área productiva bajo los lineamientos del pmi,» bogotá, colombia, 2015.
- [18] L. R. Lopez lara, «metodología de manejo de proyectos de inversión que involucre buenas practicas del pmi para empresas generan valor compartido,» quito: universidad de las américas, 2019, quito, peru, 2019.
- [19] H. M. Dap, «master project management,» 2017. [en línea]. Available: <https://uv-mdap.com/programa-desarrollado/normas-iso-en-direccion-de-proyectos/>. [último acceso: 17 10 2020].
- [20] A. Pérez, «ceolevel,» [en línea]. Available: <http://www.ceolevel.com/conoces-la-verdadera-historia-de-la-gestion-de-proyectos>. [último acceso: 30 09 2020].
- [21] N. Sapag chain, proyectos de inversión formulación y evaluación, vol. 2, chile: pearson educación, 2011.
- [22] R. Apaza, «ruben apaza,» [en línea]. Available: <https://www.rubenapaza.com/2019/03/breve-historia-de-los-proyectos-antigua.html>. [último acceso: 30 09 2020].
- [23] L. Rodriguez de leon, «planificación estratégica ii,» 2014. [en línea]. Available: <https://www.enp.edu.uy/images/libros/diagrama%20de%20gant.pdf>. [último acceso: 18 10 2020].

- [24] V. Yepes piqueras, «poliblogs universitat politecnica de valencia,» 2020. [en línea]. Available: <https://victoryepes.blogs.upv.es/2015/01/28/los-origenes-del-pert-y-del-cpm/#:~:text=el%20origen%20del%20cpm%20se,momentos%2c%20la%20compa%3%b1%c3%ada%20norteamericana%20e.i.&text=el%20origen%20de%20los%20trabajos,fue%20en%20el%20%c3%a1mbito%20militar..> [último acceso: 18 10 2020].
- [25] F. Anzil, «zonaeconomica,» [en línea]. Available: <https://www.zonaeconomica.com/metodo-pert-cpm/antecedentes>. [último acceso: 28 10 2020].
- [26] D. Rhino hosting, «project-management-institute capitulo mexico,» 2020. [en línea]. Available: <https://pmi-mexico.org/mesa-directiva/sobre-el-pmi-capitulo-mexico/7-historia-del-project-management-institute/#:~:text=pmi%20internacional%20fu%3%a9%20fundado%20en,trabajo%20llamados%20%e2%80%9ctask%20force%e2%80%9d..> [último acceso: 22 10 2020].
- [27] «proyectos agiles.org,» 2020. [en línea]. Available: <https://proyectosagiles.org/historia-de-scrum/>. [último acceso: 22 10 2020].
- [28] A. J. Dávila becerril , «weebly,» 15 5 2012. [en línea]. Available: <https://uacm123.weebly.com/historia.html#:~:text=antecedentes&text=historia.,en%20los%2080%c2%b4s..> [último acceso: 20 12 2020].
- [29] C. F. Parra nieto y m. . L. Davila lancheros, «técnicas utilizadas en la gestión de integración en la planeación y seguimiento de proyectos en las organizaciones de cali-colombia.,» cali, colombia, 2016.

- [30] «12 manage the executive fast track,» 2020. [en línea]. Available:
https://www.12manage.com/methods_ccta_prince2_es.html#:~:text=origen%20del%20prince2.&text=el%20m%C3%A9todo%20fue%20basado%20en,de%20la%20informaci%C3%B3n%20del%20gobierno.. [último acceso: 23 10 2020].
- [31] «obs bussines school,» universidad de barcelona, [en línea]. Available:
<https://obsbusiness.school/es/blog-project-management/cadena-critica/cadena-critica-metodo-para-gestionar-los-proyectos-con-mayor-rapidez-y-menos-recursos>. [último acceso: 05 11 2020].
- [32] . D. Haughey, «lider de proyecto.com,» 13 7 2012. [en línea]. Available:
<http://200.16.4.26/el-asesor/breve-historia-sobre-la-administracion-de-proyectos#sthash.nsxs3ura.dpbs>. [último acceso: 23 10 2020].
- [33] «ealde business school,» 2020. [en línea]. Available: <https://www.ealde.es/pmbok-7-direccion-proyectos/>. [último acceso: 08 11 2020].
- [34] C. C. Vargas arguello y j. A. Escobar zapata, «modelo de gestión de proyectos según el pmi para la etapa preventiva de tableros de eléctricos de media y baja tensión.,» bogotá d.c. ,colombia, 2015.
- [35] D. L. Herrera sanabria, «elaborar una metodología practica de gestión de proyectos basado en la triada (alcance, tiempo, costo) de la guía pmbok sexta edición para obras de construcción del instituto de infraestructura y concesiones de cundinamarca – iccu,» bogotá d.c, colombia, 2019.

- [36] T. Apolo y . M. Bolaños, «modelo de gestión de proyectos del sector eléctrico aplicado al subsector de suministro y montaje de productos y servicios de ingeniería eléctrica,» sangolqui, ecuador.
- [37] . H. J. Félix saldivar, «metodología de gestión de proyectos para implantación en una empresa promotora bajo las normativas del pmi,» barcelona, españa, 2019.
- [38] . A. J. Núñez unda, «plataforma de facturación e inventario para una empresa genérica de materiales eléctricos y de construcción, enfocado en la administración de proyectos y la aplicación de metodologías ágiles,» guayaquil – ecuador , 2018.
- [39] A. M. Landazabal ochoa y l. J. Jerez gonzalez, «propuesta metodologica para la gestion de proyectos sociales para la direccion de desarrollo sostenible de cemex colombia basada en el estándar pmbok® del pmi®,» bucaramanga, colombia, 2016.
- [40] A. M. Bastidas devia, j. S. Suarez santana y j. A. Hernandez mora, «propuesta metodológica para la elaboración de un plan estratégico de gestión de activos sector eléctrico,» *ingenio magno*, vol. 8, n° 2, pp. 69-91, 2017.
- [41] D. . B. Cornejo ramos y e. Corrales paredes, «diseño de una metodología para la implementación de programas de mejora continua en una empresa del sector eléctrico, arequipa – 2016,» arequipa, peru, 2018.
- [42] C. . P. Rico acosta, «metodologia para gestion de proyectos de administracion de procesos de negocio - bpm - en empresas de servicios en latinoamerica,» santiago de cali, colombia, 2011.
- [43] C. Sandoval casilimas, investigación cualitativa, bogotá, colombia: arfo ediores e impresores ltda., 2002.

- [44] A. E. Talaya y a. Molina collado, investigación de mercados, madrid: esic editorial, 2014.
- [45] C. Tancara, «la investigación documental,» *temas sociales*, vol. 17, pp. 91-106, 1993.
- [46] E. T. Martinez ibarra y c. E. Solano quintero, «propuesta metodológica para la gestión de proyecto de electrificación rural en alcance, tiempo y costo en centrales eléctricas del norte de santander s.a. e.s.p (guía del pmbok),» 2015. [en línea]. Available: <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2015/157798.pdf>.
- [47] E. T. Martinez ibarra y c. E. Solano quintero, «propuesta metodológica para la gestión de proyectos en electrificación rural en alcance, tiempo y costo en centrales eléctricas del norte de santander s.a. e.sp. (guía del pmbok),» 2015. [en línea]. Available: <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2015/157798.pdf>.
- [48] F. C. L. Lemus, «diseño metodológico para facilitar la implementación de un sistema de,» 2020. [en línea]. Available: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/53561/280.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- [49] V. P. D. Camargo, «propuesta metodológica para la evaluación integral de proyectos en el sector energético,» 2013. [en línea]. Available: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/30063/tesisdoctoral.vparodi.version3.pdf>.
- [50] Project management institute, «guía de los fundamentos para la dirección de proyectos - (guía del pmbok®) — quinta edición,» 2013. [en línea]. Available: https://sistemastic.files.wordpress.com/2017/07/guia_de_los_fundamentos_para_la_direccion_de_proyectos-pmbok_5ta_edicion_espanol.pdf.

- [51] Project management institute, inc, «guia de los fundamentos para la dirección de proyectos (guia del pmbok) sexta edición,» 2017. [en línea]. Available:
[file:///c:/users/usuario/downloads/guia_del_pmbok_sexta_edicion_espanol%20\(1\).pdf](file:///c:/users/usuario/downloads/guia_del_pmbok_sexta_edicion_espanol%20(1).pdf).
- [52] Instituto Caro y Cuervo, «informe de avance de indicadores de gestión,» 2017. [en línea]. Available:
<https://www.caroycuervo.gov.co/transparencia/170415%20informe%20de%20indicadores%20primer%20trimestre%202017.pdf>.
- [53] M. J. Q. Lazo, «propuesta de priorización de proyectos de plan estratégico energético para la universidad técnica federico santa maría, campus santiago,» agosto 2017. [en línea]. Available:
<https://repositorio.usm.cl/bitstream/handle/11673/24470/3560902048956utfsm.pdf?sequence=1&isallowed=y>.
- [54] Project management institute, «guia de fundamentos para la dirección de proyectos (guia del pmbok) quinta edición,» 2013. [en línea]. Available:
[guia_de_los_fundamentos_para_la_direccion_de_proyectos](#).

Apéndices

Apéndice A. Informe Pre-Técnico

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.:
	PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 1 de 2
	INFORME DE FORMULACIÓN PRE-TÉCNICO: [Asunto]	Código:

FORMULACIÓN TÉCNICA

PROYECTO: [Asunto]

[Fax de la compañía]

	Especialidad Sociopolítica	
	Especialidad Predial	
	Revisó	
	Aprobó	

Otras Areas participantes

Tema	Nombre	Dependencia
Información técnica		Planeación – A.G.O.
		CMP – SSL
		STL – SLL

Tabla de contenido

PRINCIPAL	XX
1. NECESIDAD	XX
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD	XX
2. ANTECEDENTES	XX
3. NECESIDAD	XX
3.1. DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD	XX
4. ANTECEDENTES	XX
5. NECESIDAD	XX
5.1. DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD	XX
6. NECESIDAD	XX
6.1. DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD	XX
7. ANTECEDENTES	XX
8. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	XX
9. ALCANCE	XX
10. RECURSOS	XX
11. ESTRATEGIA DE EJECUCIÓN	XX
12. ANEXOS	XX

FECHA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	MOTIVO	CAP. Y PAG. AFECTADA
[Estado]	Versión inicial		

Elaboración, Revisión y Aprobación (Consultor)

Actividad	Tema	Nombre
Elaboró	Especialidad Electromecánica	
	Especialidad Civil	
	Especialidad Instrumentación	
	Especialidad Medida	
	Especialidad Control y Protecciones	
	Especialidad Ambiental	
	Especialidad Sociopolítica	
	Predial	
	Revisó	
	Aprobó	

Actividad	Tema	Nombre
Elaboró	Líder de la formulación	
	Especialidad Eléctrica	
	Especialidad Civil	
	Especialidad Control y Protecciones	
	Especialidad Ambiental	

Apéndice B. Informe Pos-Técnico

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.:
	PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 1 de 2
	INFORME DE FORMULACIÓN POS -TÉCNICO: [Asunto]	Código:

FORMULACIÓN TÉCNICA

PROYECTO: [Asunto]

[Fax de la compañía]

Revisó	
Aprobó	

Otras Áreas participantes

Tema	Nombre	Dependencia
Información técnica		Planeación – A.G.O.
		CMP – SSL
		STL – SLL

FECHA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	MOTIVO	CAP. Y PAG. AFECTADA
[Estado]	Versión inicial		

Elaboración, Revisión y Aprobación (Consultor)

Actividad	Tema	Nombre
Elaboró	Especialidad Electromecánica	
	Especialidad Civil	
	Especialidad Instrumentación	
	Especialidad Medida	
	Especialidad Control y Protecciones	
	Especialidad Ambiental	
	Especialidad Sociopolítica	
	Predial	
	Revisó	
	Aprobó	

Actividad	Tema	Nombre
Elaboró	Líder de la formulación	
	Especialidad Eléctrica	
	Especialidad Civil	
	Especialidad Control y Protecciones	
	Especialidad Ambiental	
	Especialidad Sociopolítica	
	Especialidad Predial	

Tabla de contenido

PRINCIPAL		XX
1. ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO (EDT)		XX
2. CRONOGRAMA		XX
3. CAPEX		XX
4. OPEX		XX

Apéndice C. Acta de Constitución

	ACTA CONSTITUTIVA	Versión No.: 0
	PROCESO DE DESARROLLO	Página: 1 de 40
	ACTA COSTITUTIVA DE PROYECTO	Código:

ACTA COSTITUTIVA DE PROYECTO

JUSTIFICACION/ PROPOSITO

OBJETIVOS DEL PROYECTO

	ACTA CONSTITUTIVA	Versión No.: 0
	PROCESO DE DESARROLLO	Página: 2 de 40
	ACTA COSTITUTIVA DE PROYECTO	Código:

DESCRIPCION DEL PROYECTO

ENTREGABLES

ETAPA	ENTREGABLES
1	
2	
3	
4	
5	

CRONOGRAMA/PRESUPUESTO

ETAPA	FECHA DE INCIO	FECHA DE FINALIZACION	PRESUPUESTO
1			
2			
3			

	ACTA CONSTITUTIVA	Versión No.: 0
	PROCESO DE DESARROLLO	Página: 3 de 40
	ACTA COSTITUTIVA DE PROYECTO	Código:

4			
5			

RESTRICCIONES/SUPUESTOS

INTERESADOS

NOMBRE	PUESTO	EMPRESA	ROL EN EL PROYECTO	INFORMACION DEL CONTACTO	INTERNO/EXTERNO

FIRMAS DE PROPIETARIO Y RESPONSABLES DEL PROYECTO

Apéndice D. Modelo para la formulación de proyectos

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 01
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 1 de 40
	GUÍA TÉCNICA MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: GPEPI002

CENTRO DE EXCELENCIA TÉCNICA – C.E.T.

GUÍA TÉCNICA

MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS

FECHA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	MOTIVO	CAP. Y PAG. AFECTADA
29/10/2020	Versión inicial		

ESSA. Todos los derechos reservados. Se prohíbe la reproducción parcial o total de este documento sin la aprobación expresa de ESSA

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 01
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 2 de 40
	GUÍA TÉCNICA MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: GPEPI002

1. INTRODUCCIÓN	6
2. OBJETIVO	10
3. ALCANCE	10
4. DEFINICIONES	10
5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA	13
6. CONTENIDO	14
6.1. FASE 1: RECIBO DE LAS IDEAS PRIORIZADAS Y PLANEACIÓN DE LA FORMULACIÓN	14
6.1.1. OBJETIVO DE LA FASE 1:	14
6.1.2. DESCRIPCIÓN DE LA FASE 1:	14
6.1.3. BENEFICIOS DE LA FASE 1:	14
6.1.4. ENTRADAS DE LA FASE 1:	15
6.1.5. CRITERIOS DE INICIACIÓN DE LA FASE 1:	15
6.1.6. PARTICIPANTES DE LA FASE 1:	15
6.1.7. ACTIVIDADES DE LA FASE 1:	15
6.1.7.1. ENTENDER Y DEFINIR CLARAMENTE LA IDEA, NECESIDAD U OPORTUNIDAD	15
6.1.7.2. DISTRIBUCIÓN DE IDEAS A FORMULAR/ DEFINICIÓN DE LÍDERES DE FORMULACIÓN	16
6.1.7.3. IDENTIFICAR NECESIDADES PARA DESARROLLAR LA FORMULACIÓN	16
6.1.7.4. VISITA DE CAMPO EN COMPAÑÍA DEL PATROCINADOR DEL PROYECTO.	16
6.1.7.5. REVISIÓN DE ESPECIFICACIONES HOMOLOGADAS Y NORMAS ESSA Y GRUPO.	16
6.1.7.6. DEFINICIÓN DE PREMISAS	17
6.1.7.7. SOCIALIZACIÓN DE LAS IDEAS ASIGNADAS	17
6.1.8. HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS DE LA FASE 1:	17
6.1.9. ENTREGABLES DE LA FASE 1:	18
6.1.10. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE LA FASE 1:	18

 Grupo <i>epm</i>	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 01
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 3 de 40
	GUÍA TÉCNICA MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: GPEPI002

6.1.11. CRITERIOS DE TERMINACIÓN DE LA FASE 1:	18
6.2. FASE 2: IDENTIFICAR ALTERNATIVAS Y REALIZAR ANÁLISIS DE VIABILIDAD DEL PROYECTO	19
6.2.1. OBJETIVO DE LA FASE 2:	19
6.2.2. DESCRIPCIÓN DE LA FASE 2:	19
6.2.3. BENEFICIOS DE LA FASE 2:	19
6.2.4. ALCANCE DE LA FASE 2:	19
6.2.5. ENTRADAS DE LA FASE 2:	20
6.2.6. CRITERIOS DE INICIACIÓN DE LA FASE 2:	20
6.2.7. PARTICIPANTES DE LA FASE 2:	20
6.2.8. ACTIVIDADES DE LA FASE 2:	21
6.2.8.1. REVISIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA ASOCIADA AL PROYECTO EN FORMULACIÓN.	21
6.2.8.2. REUNIÓN DEL EQUIPO FORMULADOR PARA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS.	21
6.2.8.3. DESARROLLO CONCEPTUAL DE ALTERNATIVAS.	21
6.2.8.4. REUNIÓN DEL EQUIPO FORMULADOR PARA VALIDACIÓN, CORRECCIÓN, COMPLEMENTACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS Y DEFINICIÓN DE LA MÁS VIABLE.	22
6.2.8.5. VISITA(S) DE CAMPO VALIDACIÓN ALTERNATIVAS.	22
6.2.8.6. DESARROLLO DEL PRESUPUESTO EN UNIDADES CONSTRUCTIVAS.	23
6.2.8.7. REUNIÓN DE SOCIALIZACIÓN DE ALTERNATIVAS CON INVOLUCRADOS (PATROCINADOR, CLIENTES INTERNOS, EPM)	23
6.2.9. HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS DE LA FASE: 2	23
6.2.10. ENTREGABLES DE LA FASE: 2	24
6.2.11. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE LA FASE: 2	24
6.2.12. CRITERIOS DE TERMINACIÓN DE LA FASE: 2	24
6.3. FASE 3: FORMULACIÓN CONCEPTUAL	25
6.3.1. OBJETIVO DE LA FASE: 3	25
6.3.2. DESCRIPCIÓN DE LA FASE: 3	25

 Grupo <i>epm</i>	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 01
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 4 de 40
	GUÍA TÉCNICA MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: GPEPI002

6.3.3. BENEFICIOS DE LA FASE: 3	25
6.3.4. ENTRADAS DE LA FASE: 3	25
6.3.5. CRITERIOS DE INICIACIÓN DE LA FASE: 3	26
6.3.6. PARTICIPANTES DE LA FASE: 3	26
6.3.7. ACTIVIDADES DE LA FASE: 3	26
6.3.7.1. DESARROLLO CONCEPTUAL DEL ALCANCE ASOCIADO A LA ALTERNATIVA SELECCIONADA.	26
6.3.7.2. IDENTIFICACIÓN DE LA ESTRATEGIA DE EJECUCIÓN A PROPONER.	26
6.3.7.3. REUNIÓN ACLARATORIA DEL EQUIPO FORMULADOR.	27
6.3.7.4. DESARROLLO DE LOS INFORMES DE LAS DIFERENTES COMPONENTES.	27
6.3.7.5. DESARROLLO DEL PRESUPUESTO ASOCIADO A LA ALTERNATIVA SELECCIONADA.	27
6.3.7.6. REUNIÓN PARA CONSTRUCCIÓN DEL CRONOGRAMA.	28
6.3.7.7. REUNIÓN PARA IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS CON AFI.	28
6.3.7.8. REUNIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE APOYO A SOLICITAR.	28
6.3.7.9. DESARROLLO DEL INFORME DE LA FORMULACIÓN.	29
6.3.7.10. REUNIÓN DE REVISIÓN EQUIPO FORMULADOR, RESPONSABLE, JEFE Y P4'S ÁREA PROYECTOS.	30
6.3.8. HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS DE LA FASE: 3	30
6.3.9. ENTREGABLES DE LA FASE: 3	31
6.3.10. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE LA FASE: 3	31
6.3.11. CRITERIOS DE TERMINACIÓN DE LA FASE: 3	31
6.4. FASE 4: ENTREGA DE LA FORMULACIÓN DEL PROYECTO	32
6.4.1. OBJETIVO DE LA FASE: 4	32
6.4.2. DESCRIPCIÓN DE LA FASE: 4	32
6.4.3. BENEFICIOS DE LA FASE: 4	32
6.4.4. ENTRADAS DE LA FASE: 4	32
6.4.5. CRITERIOS DE INICIACIÓN DE LA FASE: 4	32

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 01
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 5 de 40
	GUÍA TÉCNICA MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: GPEPI002

6.4.6.	PARTICIPANTES DE LA FASE: 4.....	33
6.4.7.	ACTIVIDADES DE LA FASE: 4	33
6.4.7.1.	REUNIÓN SOCIALIZACIÓN DE LA FORMULACIÓN (PATROCINADOR, CLIENTES INTERNOS, EPM).....	33
6.4.7.2.	AJUSTES FINALES A DOCUMENTOS.....	34
6.4.7.3.	REUNIÓN ENTREGA PATROCINADOR Y JEFE AGO.....	34
6.4.7.4.	ENTREGA DE LA CARPETA VIRTUAL DE LA FORMULACIÓN.....	35
6.4.8.	HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS DE LA FASE: 4	35
6.4.9.	ENTREGABLES DE LA FASE: 4	35
6.4.10.	ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE LA FASE: 4	35
6.4.11.	CRITERIOS DE TERMINACIÓN DE LA FASE: 4	36
7.	ANEXOS	36

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 01
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 6 de 40
	GUÍA TÉCNICA MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: GPEPI002

1. Introducción

El Modelo para la *Formulación de Proyectos* es la guía a utilizar por ESSA y sus aliados estratégicos, con el fin de estandarizar y orientar las actividades requeridas para la maduración de las oportunidades y necesidades identificadas y priorizadas por la compañía e inscritas en la PMO del grupo; así como un orientador de los insumos requeridos y entregables derivados de dicha maduración. Este modelo pretende ser una guía, con base en la mejora continua, que busca hacer de la misma un modelo en constante ajuste y mejoramiento.

El proceso para desarrollar la *Formulación de Proyectos* se concibe en fases, de manera que pueda acotarse cada una de las mismas y evaluarse su grado de madurez, con el fin de que el resultado final de cada una de las fases y los entregables derivados del ejercicio y asociados a la misma, incluyan la aplicación de uno o más puntos de control, puedan ser aprobados y; por consiguiente, pasar a la siguiente instancia o fase, en el ciclo bien sea de la maduración y/o de la gestión de los proyectos.

Las fases definidas para la *Formulación de los Proyectos* son las siguientes: **Fase 1** – Recibo de las ideas priorizadas y planeación de la formulación, **Fase 2** – Identificación de Alternativas y de la viabilidad de la formulación, **Fase 3** – Formulación Conceptual, y finalmente **Fase 4** – Entrega de la Formulación del Proyecto. Cada una de estas fases, según se muestra en la figura 1, tiene unos hitos y actores relevantes en desarrollo de las formulaciones.

Es importante mencionar que el alcance del presente modelo inicia una vez el responsable de reunir, identificar, acotar, listar y priorizar las oportunidades y necesidades (ideas) de la empresa, ha hecho entrega de aquellas ideas que por su importancia, deben ser maduras en un determinado ciclo de planeación y termina cuando los paquetes de documentos que componen la *Formulación de los Proyectos* asociados a estas ideas, son entregados al responsable de continuar con la construcción de los casos de negocio.

Con este modelo se pretende principalmente mejorar aquellas tareas que tradicionalmente han presentado dificultades como por ejemplo el desarrollo inicial de las formulaciones, desde la evaluación de alternativas hasta su definición inicial.

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 0
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 7 de 40
	GUÍA TÉCNICA MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: GPEPI002

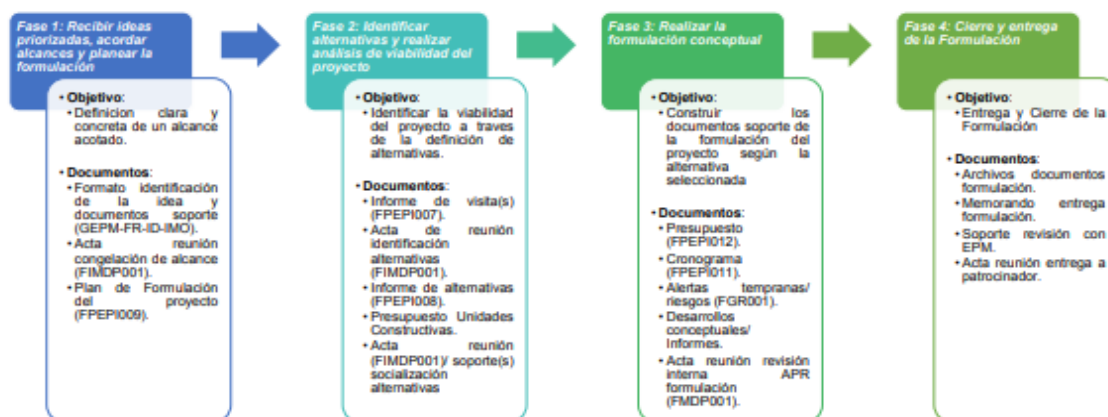


Figura N.1

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 0
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 8 de 40
	GUÍA TÉCNICA MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: GPEPI002

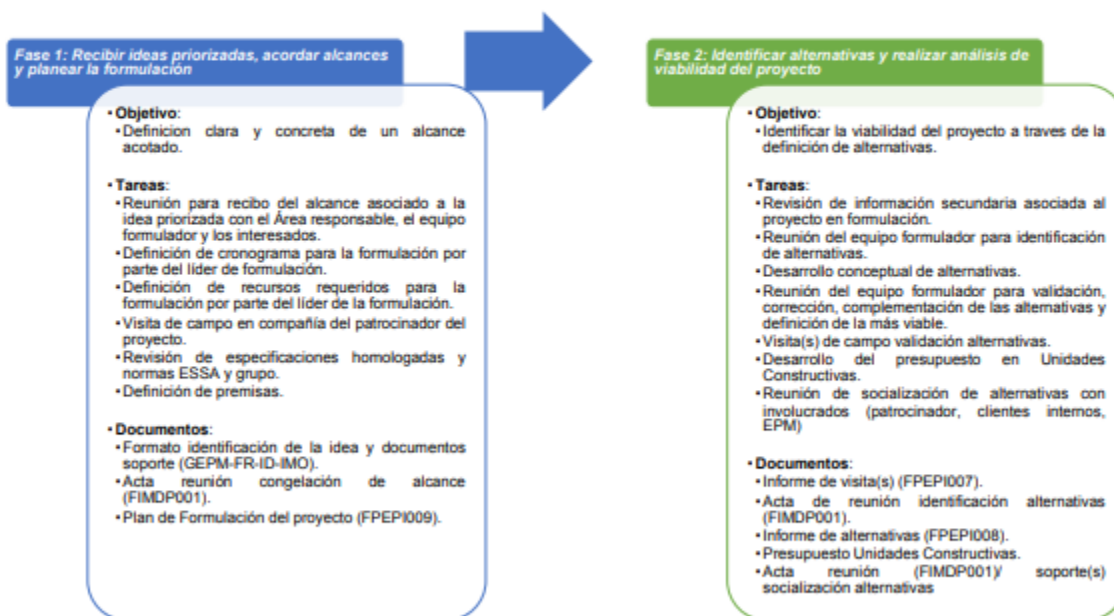


Figura N.2

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 0
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 9 de 40
	GUÍA TÉCNICA MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: GPEPI002

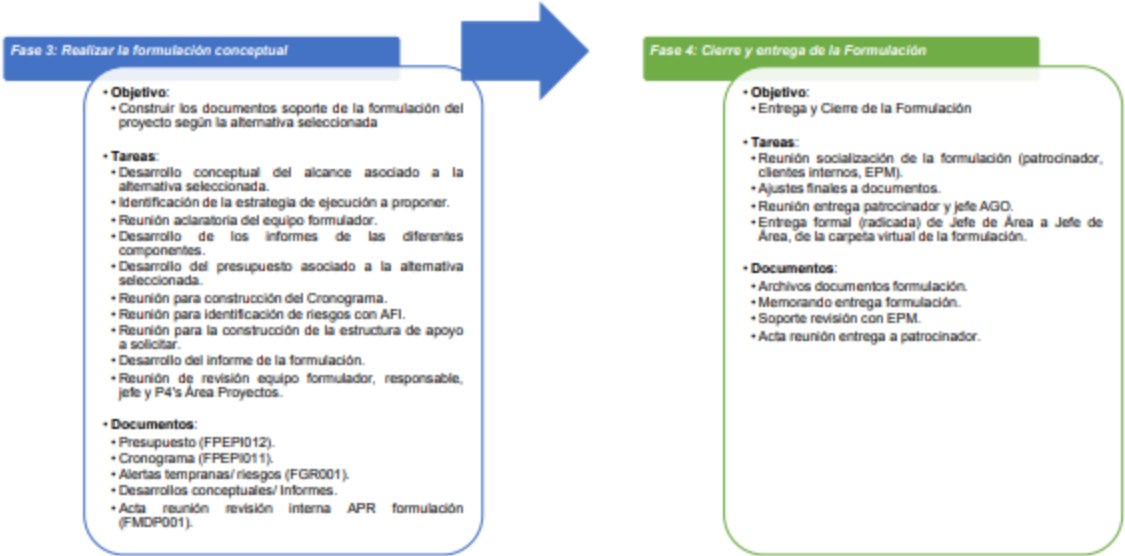


Figura N.3

 Grupo <i>epm</i>	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 0
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 10 de 40
	GUÍA TÉCNICA MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: GPEPI002

2. Objetivo

El objetivo del presente documento es orientar el proceso de *Formulación de Proyectos*, con el ánimo de facilitar el desarrollo de los entregables que soportarán dicha formulación, planteando para ello un esquema ordenado basado en lineamientos prácticos que permitan realizar la maduración de una manera normalizada y ordenada, en el marco de la generación de productos de calidad, y por tanto, la generación de valor a la organización a través de la maduración de sus proyectos. De igual forma fortalecer la gestión de proyectos.

Este modelo se propone con el fin de:

- Q Enfatizar el enfoque de la formulación de un proyecto como un proceso normalizado.
- Q Proponer dentro del proceso puntos de control que permitan mejorar la eficiencia y la eficacia de la formulación.
- Q Promover la necesidad de trabajar como equipo en y con todas las dependencias de la empresa.
- Q Propender por una correcta y apropiada toma de decisiones.

3. Alcance

Este modelo orienta la formulación de proyectos, lo cual inicia desde el momento en que el responsable (patrocinador del proyecto) hace entrega de la(s) necesidad(es) u oportunidad(es) de negocio(s) priorizada(s), estructurando el proceso de formulación a través de diferentes fases de maduración de cada necesidad u oportunidad; hasta la entrega del paquete de documentos que conforma la *Formulación del Proyecto* al Área responsable, para la respectiva generación del caso de negocio.

Este modelo para la *Formulación de Proyectos* es una herramienta que permite la maduración de las ideas priorizadas u oportunidades de negocio, que puede ser usada por todo aquel que la requiera en desarrollo de sus funciones.

4. Definiciones

Actividad:	Es una unidad básica de programación y control de proyectos e identifica una labor específica a ejecutar en el contexto del trabajo.
Actividades del Proyecto:	Acciones programadas para desarrollarse en cada una de las etapas de ejecución del proyecto.
Activo Fijo:	Constituye toda inversión en bienes capitales de naturaleza permanente destinada a las operaciones de producción o abastecimiento de bienes o servicios tales como plantas, equipos e instalaciones.

 Grupo <i>epm</i>	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 0
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 11 de 40
	GUÍA TÉCNICA MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: GPEPI002

Alternativa:

Es la forma "como" podría ponerse en marcha la iniciativa planteada. Es cada una de las posibles soluciones, planteadas de forma integral, con el objetivo de resolver una necesidad o apalancar una oportunidad a través de un futuro proyecto.

Análisis del valor ganado:

Es una función para el cálculo de avance que es usado para los programas de control de proyectos. Sirve para analizar y representar el progreso de un Project, en función del presupuesto y del avance esperado y real en cada período. Permite calcular el valor esperado al final del proyecto y las desviaciones en tiempo equivalente y costo.

Banco de Proyectos:

Estado transitorio de proyectos debidamente aprobados, en búsqueda de recursos para iniciar su ejecución.

Beneficios:

Monitoreo periódico y actualización de las evaluaciones económico – financieras que sustentan el proyecto. Monitoreo de la pertinencia / oportunidad del proyecto en el tiempo.

Caso de Negocio:

El caso de negocio del proyecto es un estudio de viabilidad económica documentado utilizado para establecer la validez de los beneficios de un componente seleccionado que carece de una definición suficiente y que se usa como base para la autorización de otras actividades de dirección del proyecto. El caso de negocio enumera los objetivos y las razones para la iniciación del proyecto. Ayuda a medir el éxito del proyecto al final del mismo contra los objetivos del proyecto. El caso de negocio es un documento de negocio del proyecto que se utiliza a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. El caso de negocio se puede utilizar antes de la iniciación del proyecto y puede dar lugar a una decisión de continuar o no el proyecto¹.

Cierre Formal del proyecto:

Desactivación del código correspondiente al concluir la vigencia del proyecto.

Curva "S" de progreso físico:

La curva de progreso físico o curva "S" se elabora con los datos de avance acumulado programado / ejecutado para cada período de las labores de una especialidad o etapa del proyecto. Los datos numéricos que se utilizan para el trazado de la curva son los mismos que se obtienen al totalizar los programas básicos correspondientes.

Documento:

Se define de esta manera a toda información y su medio de soporte. El medio de soporte puede ser papel, disco magnético, óptico o electrónico, fotografía o muestra patrón o una combinación de éstos.

EDT o WBS:

Estructura de descomposición del Trabajo o Work Breakdown Structure. *Descomposición jerárquica del alcance total del trabajo a ser realizado por el*

¹ Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos - Guía del PMBOK (Project Management Body Of Knowledge), sexta edición, Project Management Institute, Inc. Página 30.

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 0
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 12 de 40
	GUÍA TÉCNICA MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: GPEPI002

equipo del proyecto para cumplir con los objetivos del proyecto y crear los entregables requeridos².

Equipo Proyecto: de El líder de proyecto y los colaboradores que participan en la ejecución del proyecto.

Evaluación Proyectos: de Es el análisis exhaustivo de las diferentes alternativas propuestas en el proyecto, a la luz de unos criterios previamente definidos, con el objeto de determinar la viabilidad de estas.

Evaluación Expost (EE): Esta es la evaluación que se le hace a los resultados de un proyecto de inversión. Existen dos (2) tipos de evaluación expost: una sobre la etapa de operación y la otra al final del periodo de evaluación del proyecto. Consiste en un recuento y análisis del proyecto a través de las etapas del proyecto, comparando como se planeó la intervención los factores y como lo hicieron en la práctica, es decir, se realiza una verificación y comparación de las metas que se plantearon para alcanzar los objetivos propuestos por el proyecto y lo que se consiguió en realidad. Permite realizar un análisis a posterior de los distintos proyectos que ha realizado la Empresa y así mismo, generar una memoria institucional mediante la creación de un sistema de información de lecciones aprendidas.

Evento Clave (Hito Milestone): Se lo definen haciendo referencia a su inclusión en una red de actividades, como un nodo o punto que ubica en el tiempo la iniciación o terminación de actividades fundamentales en el desarrollo de un programa para ejecución de un proyecto.

Factores Críticos de Éxito: Riesgos inherentes en la ejecución de un proyecto que deben ser identificados desde el proceso de planeación del mismo porque pueden generar efectos importantes en los objetivos del proyecto.

FEL o FEED: Front End Loading o Front End Engineering Development. La herramienta FEL, también llamada FEED, de IPA (Independent Project Analysis) evalúa el nivel de definición de una serie de elementos críticos que se utilizan para determinar que activo se debe construir para satisfacer una necesidad de negocios determinada.

Gerencia Proyectos: de Es la planificación, programación y control de las actividades del proyecto para lograr el rendimiento y el costo, en el tiempo planeado, dentro de un alcance de trabajo acordado, usando los recursos eficiente y eficazmente. Este es un punto importante en la Gerencia de Proyectos y que se pasa por alto a menudo. Las organizaciones tienen recursos limitados y a menos que el Gerente del Proyecto pueda tratar con éxito el problema de asignación de recursos, no tendrá éxito.

² Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos - Guía del PMBOK (Project Management Body Of Knowledge), sexta edición, Project Management Institute, Inc. Página 710.

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 0
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 13 de 40
	GUÍA TÉCNICA MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: GPEPI002

Director Proyecto: de Líder del equipo de proyecto. *El director del proyecto es la persona asignada por la organización ejecutora para liderar al equipo responsable de alcanzar los objetivos del proyecto³.*

Gestión Documental: Este procedimiento tiene como objeto identificar el flujo de información durante el desarrollo de una ingeniería, así como también los documentos que en ella aplican para el control y seguimiento de la misma.

Proyectos tipo N: La ejecución de los proyectos tipo N, requieren capacidades más acordes con la operación y el mantenimiento

Proyectos tipo P: Los proyectos tipo P, requieren la capacidad y rigurosidad de la gestión de proyectos, y por lo tanto son ejecutados por la VPE (Vicepresidencia Ejecutiva de Proyectos e Ingeniería – EPM) Pel (Proyectos e Ingeniería – EPM)

5. Documentos de Referencia

Modelo de Gestión de Proyectos de Infraestructura – EPM.

Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos - Guía del PMBOK, sexta edición, Project Management Institute.

BASIS OF ESTIMATE, AACE International Recommended Practice No. 34R-05. TCM Framework: 7.3 – Cost Estimating and Budgeting

³ Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos - Guía del PMBOK (Project Management Body Of Knowledge), sexta edición, Project Management Institute, Inc. Página 52.

 Grupo <i>epm</i>	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 0
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 14 de 40
	GUÍA TÉCNICA MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: GPEPI002

6. Contenido

6.1. Fase 1: Recibo de las ideas priorizadas y planeación de la formulación

6.1.1. Objetivo de la Fase 1:

Identificar, concretar y definir de la manera más clara posible, la necesidad y/o los requerimientos de la idea priorizada que se requiere formular (madurar), buscando garantizar que todos los involucrados estén alineados con el alcance definido para la misma; así como su consistencia con la realidad de la compañía para el caso específico en cuestión, de manera que el proceso de formulación fluya con la menor cantidad de cambios durante el desarrollo de la maduración.

6.1.2. Descripción de la Fase 1:

Una vez identificadas, definidas, ordenadas y priorizadas las ideas a formular por parte del Área responsable, se realiza una reunión de socialización de las mismas, la cual se puede convocar para cada idea por separado o para todo el paquete de ideas priorizadas, manteniendo siempre como foco que se vincule en dicha reunión a los clientes internos que plantean la necesidad u oportunidad, y que serán quienes reciban el proyecto una vez construido y puesto en operación.

Surtido este trámite, al interior del equipo responsable de las formulaciones se realiza la distribución de las ideas priorizadas recibidas y se define el responsable de liderar cada una de las formulaciones.

El líder de formulación preparará el plan de formulación de cada una de las ideas a su cargo, dentro del cual se definirán momentos, duraciones (tiempos) y necesidades de recursos, los cuales procederán a "entender" el alcance de la necesidad que ha sido definido, acordado y delimitado, para posteriormente desarrollar la formulación.

Teniendo en cuenta el plan diseñado para la formulación, se validará al interno del equipo responsable de la formulación, la disponibilidad de los recursos requeridos de forma consistente con el mismo o la posibilidad de suplir estas necesidades a través de otras áreas o terceros.

6.1.3. Beneficios de la Fase 1:

- 🔍 Entender, definir y congelar el alcance de la idea, necesidad o la oportunidad a formular.
- 🔍 Acordar/alinear el alcance de la idea o la oportunidad con todos los interesados/ involucrados.
- 🔍 Definir el plan para la formulación de la idea u oportunidad, así como identificar los recursos requeridos para el mismo.

 Grupo <i>epm</i>	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 0
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 15 de 40
	GUÍA TÉCNICA MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: GPEPI002

6.1.4. Entradas de la Fase 1:

- 🔍 Formato de identificación de la idea.
- 🔍 Reunión para presentación, aclaración y delimitación del alcance requerido según formato de identificación de la idea.
- 🔍 Unidades constructivas proyectadas.
- 🔍 Costo proyectado.
- 🔍 Estudios, simulaciones, análisis, registros fotográficos, proyecciones de demanda, flujos de carga y demás información que realizada para la identificación de la necesidad u oportunidad.
- 🔍 Información regulatoria, legal y/o normativa aplicable (ejemplo: conceptos UPME, CREG, autoridades ambientales, tributarios, etc.).
- 🔍 Especificaciones técnicas, guías, criterios y en general documentos homologados, que sirvan como orientación para el desarrollo de la formulación.
- 🔍 Norma(s) técnica(s) de grupo.
- 🔍 Norma técnica de ESSA.
- 🔍 Inventario de equipos disponibles en almacén ESSA.
- 🔍 Información de lecciones aprendidas.

6.1.5. Criterios de iniciación de la Fase 1:

- 🔍 Entrega documento Identificación de la Idea.
- 🔍 Reunión para presentación, aclaración y delimitación del alcance requerido según formato de identificación de la idea.

6.1.6. Participantes de la Fase 1:

- 🔍 Profesionales planeación.
- 🔍 Líderes de Formulación.
- 🔍 Profesionales CET.
- 🔍 Representante(s) del cliente interno o quien identifica la necesidad u oportunidad.
- 🔍 Representante(s) de los posibles equipos ejecutores de los proyectos derivados de las formulaciones.

6.1.7. Actividades de la Fase 1:

6.1.7.1. Entender y definir claramente la idea, necesidad u oportunidad

Reunión para recibo del alcance asociado a la idea priorizada con el Área responsable, el equipo formulador y los interesados, con el objetivo de tener una idea clara de la necesidad, sus requerimientos asociados e implicaciones.

Pueden ser puntos importantes a considerar para el desarrollo de la reunión:

 Grupo <i>epm</i>	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 0
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 16 de 40
	GUÍA TÉCNICA MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: GPEPI002

- 🔍 Objetivo de la oportunidad.
- 🔍 Antecedentes.
- 🔍 Justificación.
- 🔍 Visión - propósito. Qué queremos lograr.
- 🔍 Dependencia y relación con las diferentes áreas de la compañía.

Esta información podrá estar documentada en el "Formato de Identificación de la idea" y en otros documentos conexos.

6.1.7.2. Distribución de ideas a formular/ Definición de líderes de formulación

En reunión interna del equipo responsable de formular las ideas priorizadas, se realizará la distribución de dichas ideas priorizadas designando a cada uno de los responsables de liderar las formulaciones.

6.1.7.3. Identificar necesidades para desarrollar la formulación

El líder de la formulación de cada idea priorizada, con el apoyo del equipo formulador realizará la definición de:

- 🔍 Cronograma para la formulación por parte del líder de formulación.
- 🔍 Recursos requeridos para la formulación por parte del líder de la formulación.
- 🔍 Momentos en los que se requerirán la interacción de cada uno de los recursos requeridos en pro de realizar las formulaciones, teniendo en cuenta las limitaciones de dichos recursos.

Esta información podrá ser documentada en el "Plan de maduración de la idea"

6.1.7.4. Visita de campo en compañía del patrocinador del proyecto.

Como complemento a la reunión de entrega de las ideas priorizadas, se puede realizar una visita al sitio donde se proyectan que se ejecutaría cada uno de los proyectos, con el objetivo de tener más información relacionada con el contexto de los mismos, de manera que se genere aún más claridad y elementos de juicio en pro de las formulaciones.

Los registros foto-filmicos, levantamientos, mediciones, entrevistas, actas de reuniones y demás actividades realizadas en esta primera visita de campo serán parte de los anexos asociados a cada paquete de formulación

6.1.7.5. Revisión de especificaciones homologadas y normas ESSA y grupo.

El equipo formulador realizará el levantamiento de la información relacionada con especificaciones técnicas homologadas y normas existentes o en desarrollo, para lo cual

 Grupo <i>epm</i>	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 0
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 17 de 40
	GUÍA TÉCNICA MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: GPEPI002

se apoyará en las consultas que sean necesarias, a las personas que estén a cargo de esta actividad de Homologación y normalización.

La información identificada y/o el resultado de las consultas realizadas (correos electrónicos, actas de reuniones, especificaciones, normas, etc.) será parte de los anexos asociados a cada paquete de formulación.

6.1.7.6. Definición de premisas.

Una vez aclarados los elementos relevantes de la necesidad asociada a cada una de las ideas priorizadas; definido el líder y el equipo formulador, los recursos, actividades y tiempos requeridos; revisados los contextos en los cuales se ejecutarían las obras (visitas); y consultadas las especificaciones y normas existentes que puedan ser aplicables, se reunirá el equipo formulador para identificar las premisas sobre las cuales se iniciará el desarrollo de la formulación de cada proyecto.

Las premisas inicialmente identificadas se documentarán de forma que hagan parte del informe técnico asociado a cada formulación y los demás documentos donde inclusión de forma explícita se considere requerida.

6.1.7.7. Socialización de las ideas asignadas.

Teniendo en cuenta las interacciones, revisiones y articulaciones requeridas en pro de la maduración de las ideas priorizadas, se realizará la socialización del paquete de ideas priorizadas para formulación, las necesidades asociadas a las mismas y la planeación estimada para realizar su maduración con:

- ☒ CET EPM.
- ☒ Ejecución Proyectos EPM.
- ☒ Ejecución Proyectos ESSA.

De igual forma, un resumen de las ideas priorizadas y sus necesidades podrá ser llevado a la reunión de seguimiento a proyectos que se lleva a cabo periódicamente en ESSA.

6.1.8. Herramientas y Técnicas de la Fase 1:

- 🔍 Reuniones.
- 🔍 Consulta de expertos tanto internos como externos.
- 🔍 Información histórica y de proyectos similares en ejecución.
- 🔍 Herramientas ofimáticas.
- 🔍 Otras herramientas tecnológicas y ayudas.

 Grupo <i>epmj</i>	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 0
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 18 de 40
	GUÍA TÉCNICA MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: GPEPI002

6.1.9. Entregables de la Fase 1:

- 🔍 Formato de identificación de la idea completamente diligenciado y firmado.
- 🔍 Información soporte de la identificación de la idea, necesidad u oportunidad.
- 🔍 Acta reunión de presentación, aclaración, definición y delimitación de alcance.
- 🔍 Plan de maduración de la idea con definición de recursos y tiempos.
- 🔍 Lista de chequeo de la Formulación fase 1.

6.1.10. Aseguramiento de Calidad de la Fase 1:

- ☒ Verificar que el Formato de Identificación de la idea contiene toda la información requerida.
- ☒ Asegurar que el Formato de Identificación de la idea esté firmado por las personas designadas.
- ☒ Garantizar que se cumpla y/o que se cuente con la información mínima requerida para pasar a la siguiente fase.

6.1.11. Criterios de Terminación de la Fase 1:

La fase se dará por terminada con la firma de acta soporte por las partes responsables del proceso de formulación.

 Grupo <i>epmj</i>	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 0
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 19 de 40
	GUÍA TÉCNICA MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: GPEPI002

6.2. Fase 2: Identificar alternativas y realizar análisis de viabilidad del proyecto

6.2.1. Objetivo de la Fase 2:

Identificar la viabilidad del proyecto a través de la generación de las posibles alternativas de solución a la necesidad u oportunidad planteadas en cada una de las ideas priorizadas, de forma consistente con la realidad, el contexto donde se desarrollaría el proyecto y el estado del arte para el momento en que se desarrolla la formulación.

- 🔍 Generación de alternativas.
- 🔍 Selección y análisis de alternativas.
- 🔍 Identificación de la alternativa considerada como de mayor conveniencia.

6.2.2. Descripción de la Fase 2:

Partiendo de la información obtenida en la fase 1: *Recibo de las ideas priorizadas y planeación de la formulación*, en este momento se identificarán, priorizarán y se analizarán las posibles alternativas de solución a la necesidad planteada por y para cada una de las ideas priorizadas, para posteriormente identificar la alternativa cuyo resultado del análisis multidisciplinario la postule como de mayor conveniencia o de mayor oportunidad para atender la necesidad planteada.

6.2.3. Beneficios de la Fase 2:

- 🔍 Identificar las condiciones reales que impactarán/ afectarán el proyecto a formular.
- 🔍 Identificar las posibles implicaciones que serán generadas con la ejecución del proyecto a formular.
- 🔍 Identificar alternativas de solución a la necesidad u oportunidad a formular.
- 🔍 Identificar la alternativa cuya ejecución puede representar mayor conveniencia.
- 🔍 Contar con un primer punto de comparación, teniendo como base la identificación de la posible remuneración vía unidades constructivas regulatorias.

6.2.4. Alcance de la fase 2:

El líder de la formulación convocará a reunión al equipo formulador, con el fin identificar en conjunto las posibles alternativas de solución a la necesidad u oportunidad de cada idea priorizada, con los siguientes objetivos:

- 🔍 Validación inicial de la pertinencia de las alternativas propuestas.
- 🔍 Identificación de alternativas adicionales.
- 🔍 Priorización de alternativas y ratificación o descarte de las mismas.
- 🔍 Identificación de necesidades de información.

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 0
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 20 de 40
	GUÍA TÉCNICA MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: GPEPI002

Durante esta fase se realizarán las consultas, levantamientos de información y las visitas a los posibles sitios impactados/ relacionados con el futuro proyecto.

Posteriormente, cada uno de los integrantes del equipo formulador realizará sus análisis de la información recolectada y cruzará la misma contra: la información recibida en la fase anterior, las experiencias previas y las visitas realizadas.

Una vez identificadas las posibles alternativas, para lo cual se tratará de manejar típicamente una cantidad de tres (3) alternativas de solución (según aplique, teniendo en cuenta el tipo de proyecto); el equipo formulador, bajo la orientación del líder de la formulación, definirá:

- 🔍 Criterios para realizar la comparación y análisis de conveniencia de dichas alternativas.
- 🔍 Alternativa con mejor expectativa de viabilidad, con la cual se desarrollará la formulación conceptual.

6.2.5. Entradas de la Fase 2:

- 🔍 Formato de identificación de la idea completamente diligenciado y firmado.
- 🔍 Acta reunión de presentación, aclaración, definición y delimitación de alcance.
- 🔍 Información secundaria.
- 🔍 Consultas y levantamientos de información.
- 🔍 Información técnica disponible.
- 🔍 Información documentada de experiencias en proyectos anteriormente ejecutados.
- 🔍 Lista de chequeo de la Formulación fase 2.

6.2.6. Criterios de iniciación de la Fase 2:

- 🔍 Reunión de definición de alternativas a cargo del líder de la formulación.
- 🔍 Disponibilidad de recursos para la fase 2.
- 🔍 Visita(s) de campo.

6.2.7. Participantes de la Fase 2:

Este equipo tiene como objetivo asegurar la definición de alternativas, así como su evaluación estructurada y metódica; por lo tanto, debe conformarse oficialmente. Especialmente, cuando alguno de sus miembros dependa organizacionalmente (estructura) de otro equipo de trabajo, área o subgerencia, con el fin de dar claridad en sus responsabilidades formales.

- 🔍 Líder(es) de formulaciones
- 🔍 Equipo de soporte al Líder de formulaciones:
 - Electromecánico, según sea requerido.

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 0
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 21 de 40
	GUÍA TÉCNICA MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: GPEPI002

- Civil, según sea requerido.
- Ambiental, según sea requerido.
- Social, según sea requerido.
- Predial, según sea requerido.
- Legal, según sea requerido.
- Riesgos, según sea requerido.
- Planificación - Costos – Programación, según sea requerido.
- Calidad – Seguridad – Control, según sea requerido.
- Seguridad y Salud en el Trabajo, según sea requerido.
- Y de ser solicitada otra especialidad, se invitará al representante.

6.2.8. Actividades de la Fase 2:

6.2.8.1. Revisión de información secundaria asociada al proyecto en formulación.

El líder de la formulación convocará al equipo formulador a una reunión para orientar la definición de las posibles alternativas de solución a la necesidad planteada por la idea priorizada en maduración, con la cual se deberá dar las claridades e indicaciones que permitan a cada uno de los integrantes del equipo formulador realizar los respectivos levantamientos de información, consultas y revisiones de información histórica, en pro de reunir argumentos para:

- 🔍 Definir las posibles visitas a campo requeridas.
- 🔍 Definir la información que se debe levantar/ consultar.
- 🔍 Definir trámites ante terceros requeridos.
- 🔍 Acordar tiempos.

Posteriormente y durante un tiempo prudencial, se realizarán las consultas, investigaciones, búsquedas y levantamientos de información secundaria en pro de la futura definición y análisis de alternativas.

6.2.8.2. Reunión del equipo formulador para identificación de alternativas.

Una vez surtido el tiempo acordado previamente, el líder de la formulación convocará nuevamente al equipo formulador a reunión para:

- 🔍 Definición/ confirmación de alternativas propuestas.
- 🔍 Definición de los criterios con los cuales se realizará la comparación de las alternativas.

6.2.8.3. Desarrollo conceptual de alternativas.

De una forma muy sencilla y solo para efectos de contar con la información mínima que permita realizar la comparación de las alternativas previamente visualizadas, en línea con los criterios de comparación predefinidos; en este punto se busca tener la información

 Grupo 	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 0
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 22 de 40
	GUÍA TÉCNICA MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: GPEPI002

general de lo requerido para desarrollar cada una de dichas alternativas, sin entrar en el detalle de propio de la elaboración de un presupuesto o un análisis de tiempos.

Información preliminar del proyecto:

En este punto se pueden describir los criterios que hacen parte de las alternativas y limitaciones del proyecto. Esta información puede ser desarrollada con los involucrados en el proyecto, algunos de estos puntos pueden ser (según la alternativa):

- ❏ Ubicación y capacidad.
- ❏ Especificaciones de los productos y materias primas.
- ❏ Disposiciones de entrega de los servicios ó materias primas.
- ❏ Condiciones de manejo y almacenamiento en los casos de materias primas y productos.
- ❏ Condiciones climáticas.
- ❏ Condiciones sociales.
- ❏ Legislación ambiental.
- ❏ Estándares según el área de trabajo.
- ❏ Identificación de las tecnologías del mercado: esto se puede hacer a través de diferentes paginas en Internet ó en publicaciones técnicas especializadas.
- ❏ Establecer los contactos comerciales: Este punto se desarrolla con el fin de obtener información preliminar de los aspectos tecnológicos definidos para el proyecto.
- ❏ Evaluación técnica preliminar: Tomando en cuenta las tecnologías identificadas del mercado y los contactos comerciales se realizará un análisis de la información preliminar del proyecto vs. las tecnologías adecuadas y aplicables en la Empresa.
- ❏ Revisión con otras empresas que apliquen dichas tecnologías: en este aspecto se puede llegar un conocimiento más profundo a cerca de la complejidad de la aplicación, el grado de automatización, los tipos de procesos involucrados y a su vez tener referencia de ciertas condiciones externas del área donde se aplica dicha tecnología que posiblemente no habían sido consideradas.

6.2.8.4. Reunión del equipo formulador para validación, corrección, complementación de las alternativas y definición de la más viable.

En este momento se ponen sobre la mesa las alternativas y la información general mínima previamente identificada como requerida para cada una y se realiza el debate por parte de todo el equipo formulador de manera que se logre barrer cada uno de los criterios de comparación.

Como resultado se debe llegar a un consenso sobre la alternativa de mayor viabilidad, ya que será esta la alternativa a formular.

Esta actividad podrá soportarse en un análisis de Costo – Riesgo – Desempeño (CRD).

6.2.8.5. Visita(s) de campo validación alternativas.

 Grupo 	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 0
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 23 de 40
	GUÍA TÉCNICA MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: GPEPI002

Dependiendo del tipo de proyecto, se prepararán, programarán y realizarán las visitas a los posibles sitios de las obras que sean requeridas para desarrollar la formulación de cada una de las ideas priorizadas.

Estas visitas podrán ser acompañadas por el líder y los integrantes del equipo formulador, dependiendo de las necesidades de cada idea priorizada y las implicaciones de cada una de las especialidades y/o componentes transversales en pro de la solución a dichas necesidades; es decir, dependiendo de las especialidades requeridas como parte del alcance a ser cubierto por el futuro proyecto.

La visita o visitas realizadas deberán ser documentadas y la información asociada será parte del paquete de documentos soporte de la formulación.

6.2.8.6. Desarrollo del presupuesto en Unidades Constructivas.

El líder de la formulación con el apoyo con el que cuente para la actividad desarrollará la identificación del alcance general del proyecto en las unidades constructivas (UUC) que en el momento se encuentren vigentes, según el esquema de remuneración regulatorio aplicable. Esta valoración en UUC es importante para conocer la posible expectativa de reconocimiento del proyecto, así como los siguientes elementos asociados:

- ❏ Elementos que serían reconocidos por estar incluidos como parte de alguna UUC.
- ❏ Elementos que no serían reconocidos por no estar incluidos en alguna UUC.
- ❏ Elementos que están incluidos en alguna unidad constructiva y que deberían ser reconocidos como UUC especial.

6.2.8.7. Reunión de socialización de alternativas con involucrados (patrocinador, clientes internos, EPM)

Teniendo en cuenta las interacciones, revisiones y articulaciones requeridas en pro de la maduración de las ideas priorizadas, se realizará la socialización de las alternativas identificadas, haciendo énfasis en considerada como más viable con:

- ☒ Planeación de la infraestructura
- ☒ Cliente interno
- ☒ CET EPM.
- ☒ Ejecución Proyectos EPM.
- ☒ Ejecución Proyectos ESSA.

De igual forma, un resumen de las ideas priorizadas y sus necesidades podrá ser llevado a la reunión de seguimiento a proyectos que se lleva a cabo periódicamente en ESSA.

6.2.9. Herramientas y Técnicas de la Fase: 2

 Grupo epm	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 0
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 24 de 40
	GUÍA TÉCNICA MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: GPEPI002

- 🔍 Reuniones.
- 🔍 Consulta de expertos tanto internos como externos.
- 🔍 Información histórica y de proyectos similares en ejecución.
- 🔍 Visitas de campo.
- 🔍 Herramientas ofimáticas.
- 🔍 Herramientas software especializadas.
- 🔍 Consultorías.
- 🔍 Bases de datos (internas y externas).
- 🔍 Herramientas tecnológicas para levantamiento y captura de información (Ej. Dron)
- 🔍 Consulta información secundaria: política, planes de desarrollo, etc.
- 🔍 Otras herramientas tecnológicas y ayudas.

6.2.10. Entregables de la Fase: 2

- 🔍 Informe de visita(s) (FPEPI007).
- 🔍 Acta de reunión identificación alternativas (FIMDP001).
- 🔍 Informe de alternativas (FPEPI008).
- 🔍 Presupuesto Unidades Constructivas.
- 🔍 Acta reunión (FIMDP001)/ soporte(s) socialización alternativas

6.2.11. Aseguramiento de Calidad de la Fase: 2

- ☑ Asegurar que todos los miembros del equipo formulador puedan realizar aportes a las alternativas planteadas.
- ☑ Asegurar la definición de criterios de comparación para el análisis de alternativas y la selección de la más viable.
- ☑ Asegurarse de socializar las alternativas con el equipo de planeación de la infraestructura.
- ☑ Asegurarse de socializar las alternativas con el cliente interno.
- ☑ Asegurarse de incorporar la experiencia y lecciones aprendidas en proyectos previamente ejecutados.
- ☑ Garantizar que se cumpla y/o que se cuente con la información mínima requerida para pasar a la siguiente fase.

6.2.12. Criterios de Terminación de la Fase: 2

La fase se dará por terminada cuando se los equipos de formulación y planeación estén de acuerdo en las alternativas propuestas y especialmente en la alternativa identificada como más viable, lo cual se soportará en la respectiva acta.

 Grupo epm	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 0
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 25 de 40
	GUÍA TÉCNICA MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: GPEPI002

6.3. Fase 3: Formulación Conceptual

6.3.1. Objetivo de la Fase: 3

Definir el alcance, costo, tiempo e identificar los riesgos y alertas tempranas asociadas a la alternativa identificada como más viable para resolver la necesidad planteada en cada una de las ideas priorizadas, lo cual se soportará a través del desarrollo de una ingeniería y/o diseño conceptual.

- 🔍 Definir el alcance conceptual que daría solución a la necesidad planteada.
- 🔍 Definir el presupuesto conceptual asociado a la solución a la necesidad planteada.
- 🔍 Definir el cronograma conceptual asociado a la solución a la necesidad planteada.
- 🔍 Identificar de forma conceptual los riesgos y alertas tempranas asociados a la solución a la necesidad planteada

6.3.2. Descripción de la Fase: 3

Partiendo de la información obtenida en la fase 2: *Identificar alternativas y realizar análisis de viabilidad del proyecto*, en este punto se desarrollará de forma conceptual, la alternativa de solución a la necesidad planteada por cada una de las ideas priorizadas, identificada como de mayor conveniencia o de mayor viabilidad.

6.3.3. Beneficios de la Fase: 3

- 🔍 Desarrollar conceptualmente, los elementos mínimos del alcance requerido para atender la necesidad planteada por la idea priorizada en formulación.
- 🔍 Desarrollar conceptualmente, los elementos mínimos del presupuesto requerido para atender la necesidad planteada por la idea priorizada en formulación.
- 🔍 Desarrollar conceptualmente, los elementos mínimos del cronograma requerido para atender la necesidad planteada por la idea priorizada en formulación.
- 🔍 Identificar conceptualmente, los riesgos y alertas tempranas que podrían presentarse en desarrollo del proyecto en proceso de formulación para atender la necesidad planteada por la idea priorizada.
- 🔍 Contar con la información de soporte asociada a la formulación integral de la solución (proyecto) propuesta para atender la idea priorizada recibida.

6.3.4. Entradas de la Fase: 3

- 🔍 Informe de alternativas
- 🔍 Informe de visitas
- 🔍 Información consultada, levantada, investigada, etc.
- 🔍 Unidades Constructivas.

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 0
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 26 de 40
	GUÍA TÉCNICA MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: GPEPI002

6.3.5. Criterios de iniciación de la Fase: 3

- 🔍 Reunión de definición de alternativa más viable a cargo del líder de la formulación.
- 🔍 Disponibilidad de recursos para la fase 3.

6.3.6. Participantes de la Fase: 3

Este equipo tiene como objetivo asegurar el desarrollo conceptual de la alternativa definida como más viable, así como su estructuración a través de un paquete de documentación técnica.

- 🔍 Líder(es) de formulaciones
- 🔍 Equipo de soporte al Líder de formulaciones:
 - Electromecánico, según sea requerido.
 - Civil, según sea requerido.
 - Ambiental, según sea requerido.
 - Sociales, según sea requerido.
 - Predial, según sea requerido.
 - Legal, según sea requerido.
 - Riesgos, según sea requerido.
 - Planificación - Costos – Programación, según sea requerido.
 - Calidad – Seguridad – Control, según sea requerido.
 - Seguridad y Salud en el Trabajo, según sea requerido.
 - Y de ser solicitada otra especialidad, se invitará al representante.
- 🔍 Personas de los posibles equipos ejecutores, designados para aportar en el proceso (Ejemplo el posible líder responsable de la ejecución).
- 🔍 Equipo responsable de los análisis de riesgos

6.3.7. Actividades de la Fase: 3

6.3.7.1. Desarrollo conceptual del alcance asociado a la alternativa seleccionada.

Una vez acordada la alternativa más factible e idónea para resolver la necesidad planteada por la idea priorizada en formulación y bajo la estrecha orientación y acompañamiento del líder de la formulación, cada uno de los integrantes del equipo formulador desarrollará desde su especialidad o componente y a través de diseños y/o desarrollos de ingeniería conceptual, la descripción del alcance, la estructura de los costos (presupuesto) y el cronograma que permitan configurar un proyecto como mecanismo de solución a la necesidad planteada.

6.3.7.2. Identificación de la estrategia de ejecución a proponer.

El líder con el apoyo del equipo formulador y la experiencia obtenida en la ejecución previa de proyectos similares definirá la forma que se visualiza como más pertinente para

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 0
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 27 de 40
	GUÍA TÉCNICA MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: GPEPI002

acometer las obras asociadas al alcance del proyecto en formulación. Algunas de las opciones a considerar corresponden a modelos de contratación tales como: a través de contratos independientes (en este caso se deberá identificar cuántos y cuales contratos se considera que se deberían tener en cuenta, así como su objeto), contrato todo incluido, llave en mano o EPC (Engineering. Procurement and Construction), Contratos de diseño y de suministro + obras, etc.

Esta información se consignará mínimamente en:

- 🔍 Informe técnico de la formulación
- 🔍 Presupuesto (CAPEX)

6.3.7.3. Reunión aclaratoria del equipo formulador.

Teniendo en cuenta la necesidad de trabajar de forma estrecha, ordenada, estructurada y organizada del equipo formulador, bajo la orientación del líder asignado, se realizará mínimamente una reunión aclaratoria que permita resolver dudas en relación a temas como:

- 🔍 Estrategia de ejecución del proyecto: actividades paralelas, secuenciales, restricciones, etc.
- 🔍 Cantidad de frentes de trabajo y de personas consideradas.
- 🔍 Estructura documental de la formulación, ubicación y manejo de la información
- 🔍 Necesidades de información, consultas y/o trámites adicionales
- 🔍 Manejo de tiempos y coordinación
- 🔍 Necesidades de visitas adicionales
- 🔍 Necesidades de reuniones adicionales
- 🔍 Manejo de precios/ costos

6.3.7.4. Desarrollo de los informes de las diferentes componentes.

Bajo la estrecha orientación y acompañamiento del líder de la formulación, cada uno de los integrantes del equipo formulador desarrollará desde su especialidad o componente y a través de diseños y/o desarrollos de ingeniería conceptual, la descripción del alcance que permita configurar un proyecto como mecanismo de solución a la necesidad planteada:

- 🔍 Informe técnico de la formulación
- 🔍 Anexo(s): Informe predial
- 🔍 Anexo(s): Informe socio – ambiental
- 🔍 Anexo(s): Informe de obras civiles
- 🔍 Anexo(s): Informe de obras electromecánicas
- 🔍 Anexo(s): Especificaciones técnicas homologadas o propias aplicables
- 🔍 Anexo(s): Otros

6.3.7.5. Desarrollo del presupuesto asociado a la alternativa seleccionada.

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 0
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 28 de 40
	GUÍA TÉCNICA MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: GPEPI002

Bajo la estrecha orientación y acompañamiento del líder de la formulación, cada uno de los integrantes del equipo formulador desarrollará desde su especialidad o componente y a través de diseños y/o desarrollos de ingeniería conceptual, la estructura de los costos (presupuesto) permita configurar un proyecto como mecanismo de solución a la necesidad planteada:

- Q Presupuesto (CAPEX) para suministros.
- Q Presupuesto (CAPEX) para obras civiles.
- Q Presupuesto (CAPEX) para montajes.
- Q Presupuesto (CAPEX) para pruebas y puesta en servicio.
- Q Presupuesto (CAPEX) para Ingeniería.
- Q Presupuesto (CAPEX) para Interventoría.
- Q Presupuesto (CAPEX) para Inspecciones / Certificaciones.
- Q Presupuesto (CAPEX) para Administración de la Ejecución.
- Q Presupuesto (CAPEX) para Costos Financieros.
- Q Presupuesto (CAPEX) para Gestión Predial.
- Q Presupuesto (CAPEX) para Gestión Socio – Ambiental.
- Q Presupuesto (CAPEX) para Estructura Administrativa (refuerzos de personal).
- Q OPEX.

6.3.7.6. Reunión para construcción del Cronograma.

Bajo la estrecha orientación y acompañamiento del líder de la formulación, cada uno de los integrantes del equipo formulador desarrollará desde su especialidad o componente y a través de diseños y/o desarrollos de ingeniería conceptual, el cronograma que permita configurar un proyecto como mecanismo de solución a la necesidad planteada:

- Q Cronograma según lotes de control homologados.

6.3.7.7. Reunión para identificación de riesgos con AFI.

Teniendo como base el presupuesto y el cronograma construidos en desarrollo de la formulación conceptual, el líder de la formulación gestionará con el área responsable de realizar los análisis de riesgos, la programación del respectivo taller (reunión) para la identificación de los riesgos y alertas tempranas asociadas al proyecto en formulación, a lo cual convocará a todo el equipo formulador y también al equipo de planeación. Derivado del desarrollo de esta actividad, se deberá contar con los siguientes documentos soporte:

- Q Informe riesgos/ alertas tempranas
- Q Archivo Excel matriz de riesgos/ alertas tempranas

6.3.7.8. Reunión para la construcción de la estructura de apoyo a solicitar.

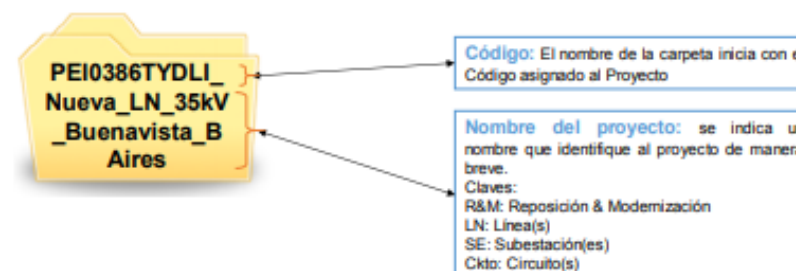
	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 0
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 29 de 40
	GUÍA TÉCNICA MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: GPEPI002

Teniendo como base el alcance de la alternativa definida como más viable, el presupuesto y el cronograma construidos en desarrollo de la formulación conceptual, el líder de la formulación promoverá una reunión con el equipo formulador en pro de la definición de la estructura Administrativa de refuerzo que se visualizaría como requerida para acometer la etapa de ejecución del proyecto.

Esta actividad podrá realizarse por proyecto o una vez se cuente con todos los proyectos del ciclo formulados.

6.3.7.9. Desarrollo del informe de la formulación.

En este momento se deberá desarrollar, ajustar y finalizar toda la estructura documental o paquete de formulación asociado a cada uno de los proyectos. A continuación, se resume la estructura documental definida:



- 01_Info_planeacion
 - 01_Identificacion_del_proyecto
 - 02_Soportes
 - 03_Caso_negocio
- 02_Informe_Formulacion_Tecnica
 - 01_Version_0
 - 02_Versiones_anteriores
 - 03_Soportes
- 03_Cronograma
 - 01_Version_0
 - 02_Versiones_anteriores
 - 03_Soportes
- 04_Presupuesto_CAPEX
 - 01_Version_0
 - 02_Versiones_anteriores
 - 03_Soportes

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 0
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 30 de 40
	GUÍA TÉCNICA MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: GPEPI002

05_Aleras_Tem-pranas
 01_Version_0
 02_Versiones_anteriores
 03_Soportes
 06_Otros_documentos_de_Ingenieria
 01_Version_0
 02_Versiones_anteriores
 03_Soportes
 07_OPEX
 01_Version_0
 02_Versiones_anteriores
 03_Soportes
 A_Comunicaciones_Recibidas
 B_Comunicaciones_Enviadas
 C_Actas_Reuniones
 D_Registros_Fotograficos
 E_Control_de_Cambios

6.3.7.10. Reunión de revisión equipo formulador, responsable, jefe y P4's Área Proyectos.

Teniendo en cuenta la importancia de integrar la experiencia en la ejecución previa de proyectos similares y la articulación con el futuro responsable de la construcción, se realizarán reuniones de socialización de las formulaciones con quienes serán los encargados de la futura ejecución.

De igual forma, un resumen de las ideas priorizadas y sus necesidades podrá ser llevado a la reunión de seguimiento a proyectos que se lleva a cabo periódicamente en ESSA y socializado con los aliados estratégicos de EPM.

6.3.8. Herramientas y Técnicas de la Fase: 3

- Q Reuniones.
- Q Consulta de expertos tanto internos como externos.
- Q Información histórica y de proyectos similares en ejecución.
- Q Visitas de campo.
- Q Herramientas ofimáticas.
- Q Herramientas software especializadas.
- Q Consultorias.
- Q Bases de datos (internas y externas).
- Q Herramientas tecnológicas para levantamiento y captura de información (Ej, Dron)
- Q Consulta información secundaria: política, planes de desarrollo, etc.
- Q Otras herramientas tecnológicas y ayudas.

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 0
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 31 de 40
	GUÍA TÉCNICA MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: GPEPI002

6.3.9. Entregables de la Fase: 3

- Q Informe técnico de la formulación (FPEPI010)
- Q Presupuesto (FPEPI012).
- Q Cronograma (FPEPI011).
- Q Alertas tempranas/ riesgos (FGR001).
- Q Desarrollos conceptuales/ Informes.
- Q Acta reunión revisión interna APR formulación (FMDP001).

6.3.10. Aseguramiento de Calidad de la Fase: 3

- Q Asegurar que todos los miembros del equipo formulador puedan desarrollar la alternativa definida.
- Q Asegurar la formulación integral de la alternativa definida.
- Q Asegurarse de construir de manera conjunta el cronograma, presupuesto, estrategia de ejecución, análisis de riesgos y estructura administrativa de soporte.
- Q Asegurarse de socializar la formulación con los posibles futuros ejecutores.
- Q Asegurarse de incorporar la experiencia y lecciones aprendidas en proyectos previamente ejecutados.
- Q Garantizar que se cumpla y/o que se cuente con la información mínima requerida para pasar a la siguiente fase.

6.3.11. Criterios de Terminación de la Fase: 3

La fase se dará por terminada cuando se los equipos de formulación y planeación estén de acuerdo en el desarrollo conceptual de la alternativa identificada como más viable, lo cual se soportará en la respectiva acta.

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 0
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 32 de 40
	GUÍA TÉCNICA MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: GPEPI002

6.4. Fase 4: Entrega de la Formulación del Proyecto

6.4.1. Objetivo de la Fase: 4

Realizar el cierre documentado de la formulación de manera concertada con los participantes del proceso y adicionalmente propender por salvaguardar la integridad de la información.

- 🔍 Realizar el cierre concertado de la formulación asociada a cada idea priorizada.
- 🔍 Socializar y entregar el resultado de la formulación asociada a cada idea priorizada, a cada uno de los involucrados y actores clave.
- 🔍 Aplicar mecanismos para salvaguardar los documentos asociados a la formulación de cada idea priorizada y específicamente la información contenida en los mismos.

6.4.2. Descripción de la Fase: 4

Partiendo de la información obtenida en la fase 3: *Formulación Conceptual*, en este momento se debe propender por llegar a un acuerdo de forma concertada con el patrocinador de las ideas priorizadas de manera que se pueda considerar como cerrada cada una de las formulaciones y de igual manera, aplicar mecanismos que permitan el aseguramiento de la información contenida en cada uno de los paquetes de información asociado a las formulaciones, de forma que estos documentos puedan ser consultados sin que ello represente riesgos de cambios en la misma.

6.4.3. Beneficios de la Fase: 4

- 🔍 Dar por finalizada cada una de las formulaciones, independientemente de su resultado (factible o no factible).
- 🔍 Socializar el resultado, puntos de atención, análisis y puntos de interés de cada una de las formulaciones.
- 🔍 Asegurar la información contenida en los documentos de cada uno de los paquetes de formulación, de manera que dicha información pueda ser consultada sin que riesgo de afectaciones a su integridad.

6.4.4. Entradas de la Fase: 4

Información derivada del desarrollo de las fases anteriores

6.4.5. Criterios de iniciación de la Fase: 4

Acuerdo con el patrocinador del proyecto de que la formulación de la idea priorizada posee el grado de madurez e información suficiente para continuar con el siguiente trámite o que no es factible y no puede continuar en el proceso.

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 0
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 32 de 40
	GUÍA TÉCNICA MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: GPEPI002

6.4. Fase 4: Entrega de la Formulación del Proyecto

6.4.1. Objetivo de la Fase: 4

Realizar el cierre documentado de la formulación de manera concertada con los participantes del proceso y adicionalmente propender por salvaguardar la integridad de la información.

- 🔍 Realizar el cierre concertado de la formulación asociada a cada idea priorizada.
- 🔍 Socializar y entregar el resultado de la formulación asociada a cada idea priorizada, a cada uno de los involucrados y actores clave.
- 🔍 Aplicar mecanismos para salvaguardar los documentos asociados a la formulación de cada idea priorizada y específicamente la información contenida en los mismos.

6.4.2. Descripción de la Fase: 4

Partiendo de la información obtenida en la fase 3: *Formulación Conceptual*, en este momento se debe propender por llegar a un acuerdo de forma concertada con el patrocinador de las ideas priorizadas de manera que se pueda considerar como cerrada cada una de las formulaciones y de igual manera, aplicar mecanismos que permitan el aseguramiento de la información contenida en cada uno de los paquetes de información asociado a las formulaciones, de forma que estos documentos puedan ser consultados sin que ello represente riesgos de cambios en la misma.

6.4.3. Beneficios de la Fase: 4

- 🔍 Dar por finalizada cada una de las formulaciones, independientemente de su resultado (factible o no factible).
- 🔍 Socializar el resultado, puntos de atención, análisis y puntos de interés de cada una de las formulaciones.
- 🔍 Asegurar la información contenida en los documentos de cada uno de los paquetes de formulación, de manera que dicha información pueda ser consultada sin que riesgo de afectaciones a su integridad.

6.4.4. Entradas de la Fase: 4

Información derivada del desarrollo de las fases anteriores

6.4.5. Criterios de iniciación de la Fase: 4

Acuerdo con el patrocinador del proyecto de que la formulación de la idea priorizada posee el grado de madurez e información suficiente para continuar con el siguiente trámite o que no es factible y no puede continuar en el proceso.

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 0
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 33 de 40
	GUIA TÉCNICA MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: GPEPI002

6.4.6. Participantes de la Fase: 4

Este equipo tiene como objetivo acordar que se pueden dar por cerradas las formulaciones asociadas a las ideas priorizadas o que aquellas cuyo resultado arroja que no son factibles no pueden continuar con el proceso y asegurar la socialización del resultado de las formulaciones.

- ☐ Líder(es) de formulaciones
- ☐ Equipo de soporte al Líder de formulaciones:
 - Electromecánico, según sea requerido.
 - Civil, según sea requerido.
 - Ambiental, según sea requerido.
 - Sociales, según sea requerido.
 - Predial, según sea requerido.
 - Legal, según sea requerido.
 - Riesgos, según sea requerido.
 - Planificación - Costos – Programación, según sea requerido.
 - Calidad – Seguridad – Control, según sea requerido.
 - Seguridad y Salud en el Trabajo, según sea requerido.
 - Y de ser solicitada otra especialidad, se invitará al representante.
- ☐ Personas de los posibles equipos ejecutores, designados para aportar en el proceso (Ejemplo el posible líder responsable de la ejecución).
- ☐ Clientes internos o sus delegados.

6.4.7. Actividades de la Fase: 4

6.4.7.1. Reunión socialización de la formulación (patrocinador, clientes internos, EPM).

El líder de la formulación coordinará y convocará a espacios de socialización del resultado final de las formulaciones, con el objetivo de que los actores claves del proceso puedan enterarse de la forma como finalmente ha quedado la formulación de cada idea priorizada. En este espacio se debe tener en cuenta a EPM en lo que se refiere a CET – Estudios y Diseños, EPM – Ejecutores de Proyectos y EPM – Planeación; lo cual se sugiere hacer en un mismo espacio sin que ello sea limitante.

Al interno de ESSA se aprovechará la reunión de seguimiento a proyectos que se tiene con la gerencia general, donde se cuenta con la participación de la mayoría de las áreas de la compañía, nuevamente sin que ello represente limitación alguna para que se puedan aprovechar otros escenarios como:

- ☐ Reunión de seguimiento mensual a la operación

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 0
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 34 de 40
	GUIA TÉCNICA MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: GPEPI002

- ☐ Reunión quincenal con la Subgerencia de Subestaciones y Líneas
- ☐ Reuniones de comité técnico (ordinaria: mensual, extraordinaria: quincenal)
- ☐ Reuniones de grupos primarios
- ☐ Reuniones de grupos primarios extendidos
- ☐ Reuniones de comité de gerencia

6.4.7.2. Ajustes finales a documentos.

Teniendo en consideración las observaciones, retroalimentaciones, reuniones, revisiones, visitas, análisis y en general todo aquello realizado en las anteriores fases, el líder de la formulación coordinará con el equipo de apoyo asociado, la incorporación de todo lo que se requiera ajustar y la revisión final a los documentos que hacen parte del paquete de información asociado a cada formulación.

Es importante tener en cuenta al equipo de planeación, los posibles ejecutores, el cliente interno y los pares de la casa matriz para coordinar de manera efectiva y oportuna el ajuste de los documentos, teniendo como base sus posibles aportes.

Adicionalmente, es indispensable tener en cuenta dentro de la revisión final, realizar la validación en lo que se refiere a la coherencia, consistencia e integridad de la información, de manera que todos los entregables y documentos posean la misma orientación, los mismos datos y en general conversen entre sí.

También es importante realizar la validación de fórmulas, enlaces, amarres, hipervínculos y demás elementos “automatizados” que se puedan haber incluido en los entregables.

Finalmente, se deberá garantizar que se identifica y guarda en las carpetas versión 0 de la estructura documental definida para cada formulación, solamente la última versión de cada archivo, documento y en general de cada entregable producido y que el mismo se guardará igualmente en algún formato que no permite modificaciones, por ejemplo, PDF de adobe acrobat. Como complemento final a todo el paquete de la formulación debe quedar una presentación como ayuda que permita realizar la socialización y/o explicación del proyecto a quienes pueda interesar. Dicha presentación contendrá como mínimo el alcance, resumen de los elementos representativos a considerar, presupuesto comparativo por ítems, cronograma resumido con hitos relevantes, premisas y supuestos, acuerdos previos, puntos de atención y otra información relevante.

6.4.7.3. Reunión entrega patrocinador y jefe AGO.

El líder de la formulación coordinará y convocará a espacios de socialización del resultado final de las formulaciones, con el objetivo de socializar con el equipo patrocinador/ promotor y el jefe responsable, mínimamente lo siguiente:

- ☐ Ideas priorizadas cuyo análisis arroja como resultado proyecto no factible.

 Grupo epm	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 0
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 35 de 40
	GUIA TÉCNICA MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: GPEPI002

- ❏ Alternativas de los proyectos factibles.
- ❏ Alcance de la alternativa seleccionada como más viable.
- ❏ Resumen de análisis comparativo del presupuesto.
- ❏ Resumen del cronograma con hitos relevantes.
- ❏ Acuerdos previos, premisas, puntos de atención y temas claves.

Esta reunión se puede hacer por idea priorizada formulada o por paquete de ideas priorizadas formuladas y su única limitante en el tiempo, es que la formulación o formulaciones deben estar completas para poderlas presentar.

6.4.7.4. Entrega de la carpeta virtual de la formulación.

El líder de la formulación propenderá por dejar cerrada la formulación de las ideas priorizadas a su cargo, a través de la búsqueda de mecanismos que permitan realizar la entrega efectiva del respectivo paquete de formulación, de lo cual también debe quedar la evidencia del caso.

6.4.8. Herramientas y Técnicas de la Fase: 4

- ❏ Reuniones.
- ❏ Herramientas ofimáticas.
- ❏ Visitas de campo.

6.4.9. Entregables de la Fase: 4

- ❏ Archivos documentos formulación.
- ❏ Soporte cierre de cada formulación.
- ❏ Soporte revisión con EPM.
- ❏ Soporte entrega a patrocinador.
- ❏ Soporte entrega a posibles ejecutores.
- ❏ Otros soportes.

6.4.10. Aseguramiento de Calidad de la Fase: 4

- ☑ Asegurar que queden soportes de todas las consultas y acuerdos realizados.
- ☑ Asegurar que queden soportes de todas las socializaciones realizadas y sus participantes.
- ☑ Asegurarse de que queden soportes de todas las visitas realizadas y sus participantes.
- ☑ Asegurarse de proteger la integridad de la información incluida en las últimas versiones de los entregables.
- ☑ Asegurar que quede soporte de que las partes involucradas en el proceso están de acuerdo en el cierre de cada formulación (sea factible o no factible).

 Grupo epm	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 0
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 36 de 40
	GUIA TÉCNICA MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: GPEPI002

6.4.11. Criterios de Terminación de la Fase: 4

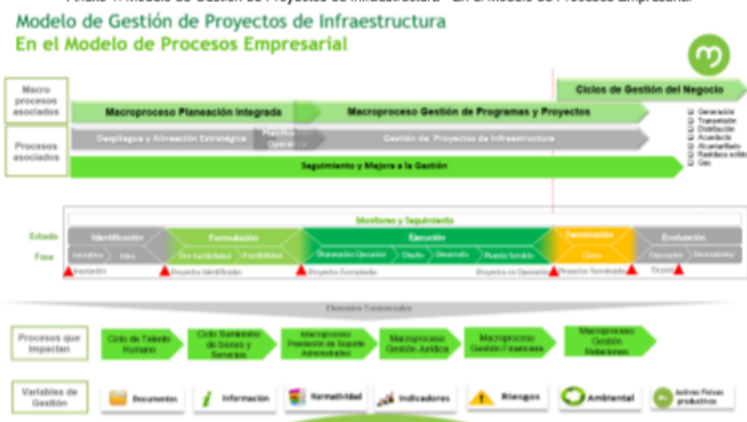
La fase se dará por terminada cuando se los equipos de formulación y planeación estén de acuerdo en que la respectiva formulación se puede dar por cerrada, indistintamente si es o no factible.

Para el caso de las formulaciones factibles, adicionalmente se socializarán y entregará a los posibles ejecutores.

7. Anexos

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 0
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 37 de 40
	GUÍA TÉCNICA MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: GPEPI002

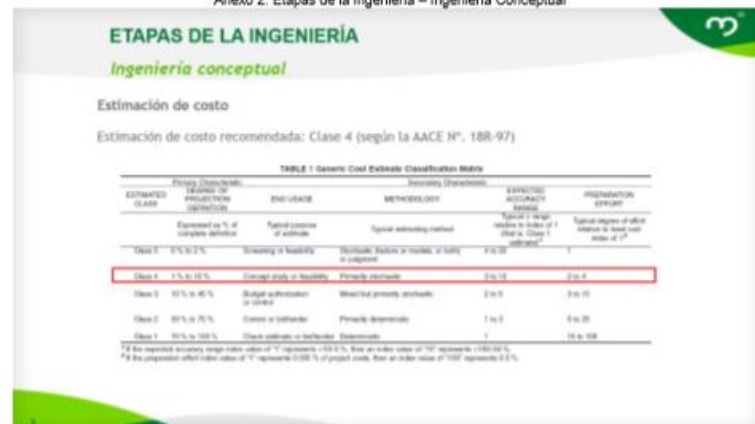
Anexo 1: Modelo de Gestión de Proyectos de Infraestructura - En el Modelo de Procesos Empresarial



Fuente: Capacitación EPM
Figura A*1

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 0
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 38 de 40
	GUÍA TÉCNICA MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: GPEPI002

Anexo 2: Etapas de la Ingeniería – Ingeniería Conceptual



Fuente: Capacitación EPM
Figura A*2

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 0
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 39 de 40
	GUÍA TÉCNICA MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: GPEPI002

Anexo 3: Etapas de la Ingeniería – Cuadro Resumen ("esfuerzo" requerido según el desarrollo de ingeniería implementado)



ETAPAS DE LA INGENIERÍA
Cuadro resumen

NIVEL INGENIERÍA	Identificación	Ing. Conceptual	Ing. Básica	Ing. Básica avanzada	Ing. de detalle
ETAPA PROYECTO	Identificación	Factibilidad	Factibilidad	Factibilidad	Ejecución
Nivel de esfuerzo	1%	2% - 4%	2% - 10%	5% - 20%	10% - 100%
Tipo máximo "Insumo"	\$ 14.700.000	\$ 58.000.000	\$ 147.000.000	\$ 294.000.000	\$ 1.470.000.000
Objetivos principales	Visualización del proyecto	Comparación de alternativas	Definición de parámetros	Definición de parámetros	Definición de parámetros
Fuentes de información	Experiencia	Fuentes secundarias	Estudios primarios	Estudios primarios	Equipos definidos
Rango de precisión (costos)	>75%	>75%	>75%	>75%	>75%

* El tipo máximo se calculó como ejemplo para un proyecto de 21.000 MOP, con un costo de ingeniería del 7%.

Fuente: Capacitación EPM
Figura A*3

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 0
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 40 de 40
	GUÍA TÉCNICA MODELO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: GPEPI002

Anexo 4: Etapas de la Ingeniería – Madurez de Productos



ETAPAS DE LA INGENIERÍA
Madurez de productos

DATOS GENERALES DEL PROYECTO	ETAPAS DE INGENIERÍA				
	Idea	Ing. Conceptual	Ing. Básica	Ing. Básica avanzada	Ing. Detalle
Descripción del alcance del proyecto	General	Preliminar	Definida	Definida	Definida
Localización/trazo del proyecto	General	Aproximada	Específica	Específica	Específica
Suelo, topografía, hidrología	No	Preliminar	Definida	Definida	Definida
Plan de proyecto	No	Preliminar	Definida	Definida	Definida
Estrategia de escalamiento	No	Preliminar	Definida	Definida	Definida
Estructura de trabajo	No	Preliminar	Definida	Definida	Definida
Cronograma general	No	Preliminar	Preliminar	Definida	Definida
Estrategia de ejecución	No	Preliminar	Preliminar	Definida	Definida
Listado de equipos	No	Preliminar	Definida	Específica	Específica
Listado de cantidades	No	Aproximada	Preliminar	Definida	Definida

Fuente: Capacitación EPM
Figura A*4

Apéndice E. Informe de formulación técnica

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.:
	PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 1 de 17
	INFORME DE FORMULACIÓN TÉCNICA: [Asunto]	Código:

CENTRO DE EXCELENCIA TÉCNICA – C.E.T.

FORMULACIÓN TÉCNICA

PROYECTO: [Asunto]

Código del Proyecto: XXXXXXXX

FECHA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	MOTIVO	CAP. Y PÁG. AFECTADA
[Estado]			

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.:
	PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 2 de 17
	INFORME DE FORMULACIÓN TÉCNICA: [Asunto]	Código:

Elaboración, Revisión y Aprobación (Consultor)

Actividad	Tema	Nombre
Elaboró	Especialidad Electromecánica	
	Especialidad Civil	
	Especialidad Instrumentación	
	Especialidad Medida	
	Especialidad Control y Protecciones	
	Especialidad Ambiental	
	Especialidad Sociopolítica	
	Predial	
	Revisó	
	Aprobó	

Elaboración, Revisión y Aprobación CET – ESSA

Actividad	Tema	Nombre
Elaboró	Líder de la formulación	
	Especialidad Eléctrica	
	Especialidad Civil	
	Especialidad Control y Protecciones	
	Especialidad Ambiental	
	Especialidad Sociopolítica	
	Especialidad Predial	
	Revisó	
	Aprobó	

Otras Áreas participantes

Tema	Nombre	Dependencia

 Grupo-epm	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.:
	PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 3 de 17
	INFORME DE FORMULACIÓN TÉCNICA: [Asunto]	Código:

Tabla de contenido

1. NECESIDAD	5
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD	5
1.2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	5
1.3. PREMISAS	7
2. ANTECEDENTES	9
3. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	14
3.1. ALTERNATIVA 1:	14
3.2. ALTERNATIVA 2:	15
3.3. ALTERNATIVA 3:	16
3.4. ALTERNATIVA 4	17
3.5. RESUMEN COMPARATIVO DE ALTERNATIVAS	18
3.6. SELECCIÓN DE ALTERNATIVA	18
4. ALCANCE	19
4.1. DISEÑOS	19
4.2. LISTADO DE EQUIPOS Y MATERIALES INVOLUCRADOS	19
4.3. OBRAS	22
4.4. EXCLUSIONES	24
5. ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO (EDT)	25
5.1. DICCIONARIO DE LA EDT	25
6. CRONOGRAMA	27
6.1. CRONOGRAMA RESUMIDO	27
7. RECURSOS	28
7.1. RECURSOS HUMANOS PARA EL PROYECTO	28
7.2. APOYOS EXTERNOS DEL ÁREA PROYECTOS	28
8. CAPEX	30
8.1. RESUMEN CAPEX	30
8.2. RESUMEN CAPEX ANUALIZADO	31
8.3. FLUJO DE EGRESOS DEL PROYECTO	32

 Grupo-epm	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.:
	PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 4 de 17
	INFORME DE FORMULACIÓN TÉCNICA: [Asunto]	Código:

8.4. PREMISAS DEL CAPEX	32
9. OPEX	35
10. ESTRATEGIA DE EJECUCIÓN	36
10.1. ESTRATEGIA	36
10.2. CONTRATOS	36
11. ANEXOS	38
11.1. ANEXO TÉCNICO	38
11.2. CRONOGRAMA DETALLADO	38
11.3. CAPEX	38
11.4. OPEX	38

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.:
	PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 5 de 17
	INFORME DE FORMULACIÓN TÉCNICA: [Asunto]	Código:

1. NECESIDAD

1.1. Descripción de la necesidad

Dentro de los requerimientos y obligaciones establecidas por la CREG para las empresas generadoras y distribuidoras de energía se encuentra la confiabilidad de sus sistemas, con lo cual la ESSA en miras de generar la mejor confiabilidad a sus usuarios ha empezado con la implementación del programa REMOS que cubre la modernización de las subestaciones y redes de distribución que distribuyen la energía a todo el departamento.

De igual forma con las actualizaciones normativas, tanto ambientales como técnicas es necesario llevar a esta Subestación al cumplimiento de estas actualizaciones tanto para mejorar la calidad del servicio a los usuarios, como para asegurar la vida y salud de sus operadores y trabajadores en general.

1.2. Localización del Proyecto

La Electrificadora de Santander SA – ESSA, es una empresa del grupo empresarial EPM, tiene su sede principal en Bucaramanga, presta el servicio público de generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica.

Bucaramanga es un municipio colombiano, capital del departamento de Santander. Está ubicada al nororiente del país sobre la Cordillera Oriental, rama de la Cordillera de los Andes, a orillas del Río de Oro. Bucaramanga cuenta con 528 575 habitantes y junto con Floridablanca, Girón y Piedecuesta conforman el área metropolitana con un total de 1 141 894 habitantes, siendo la quinta aglomeración urbana más poblada del país. Se encuentra a 384 km de Bogotá, capital del país.

1.3. Premisas

2. ANTECEDENTES

Con la modernización y reposición de equipos, ESSA mejorará la calidad, continuidad y confiabilidad del servicio de energía en el departamento de Santander, como quiera que permitirá disponer de una infraestructura moderna para garantizar mayor capacidad para atender la demanda y disminuir los tiempos de respuesta ante cualquier falla que se registre en el sistema.

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.:
	PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 6 de 17
	INFORME DE FORMULACIÓN TÉCNICA: [Asunto]	Código:

3. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

3.1. Resumen comparativo de alternativas

A continuación, se presenta el resumen comparativo de las alternativas:

Alternativa	Componente Técnico	Componente Ambiental	Componente Social	Componente Predial
Alternativa 1				
Alternativa 2				
Alternativa 3				
Alternativa 4				

Tabla 3.1 Comparativo de alternativas

3.2. Selección de alternativa

4. ALCANCE

El alcance del proyecto comprende las actividades de ingeniería, suministro, obra civil, obra electromecánica, montaje, pruebas y puesta en servicio, interventoría, gestión social, ambiental y predial requeridos para la reposición y modernización

- 4.1. Diseños
- 4.2. Listado de equipos y materiales involucrados
- 4.3. Obras
 - 4.3.1. Subestación
 - 4.3.2. Electromecánica
 - 4.3.3. Civil
- 4.4. Exclusiones

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL		Versión No.:
	PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA		Página: 7 de 17
	INFORME DE FORMULACIÓN TÉCNICA: [Asunto]		Código:

5. Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)

5.1. Diccionario de la EDT

Id EDT	Nombre del Entregable	Descripción	Responsable	Comisionamiento (Si/No)
LC0	GESTIÓN PROYECTO	DEL	Corresponde a las tareas relacionadas con la elaboración del acta de constitución, plan del proyecto y cierre del mismo.	APR Si
LC1	GESTIÓN AMBIENTAL SOCIAL	Y	Corresponde al desarrollo de las actividades correspondientes a la elaboración, revisión y aprobación del Plan de Manejo Ambiental (PMA) y demás permisos ambientales.	APR Si
LC2	CONTRATACIÓN		Corresponde a la ejecución de los procesos de contratación de los equipos de subestación, el EPC para la subestación y la interventoría del EPC.	APR Si
LC3	SUBESTACIONES		Corresponde al desarrollo de actividades suministro de equipos, así como también el diseño, obra civil, montaje, pruebas y puesta en servicio de la Subestación del Proyecto.	APR Si
LC4	TRÁMITES ADMINISTRATIVOS		Corresponde al desarrollo de actividades para la inscripción de fronteras comerciales, certificación RETIE del Proyecto, así como también atender los requerimientos de XM. Además, corresponde a la entrega de los activos fijos	APR Si

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL		Versión No.:
	PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA		Página: 9 de 17
	INFORME DE FORMULACIÓN TÉCNICA: [Asunto]		Código:

6. CRONOGRAMA

6.1. Cronograma resumido

7. Recursos

7.1. Recursos humanos para el Proyecto

7.1.1. Recurso humano interno

No	CARGO	ROL	DEDICACIÓN	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2
01	P3	Líder del Proyecto	Parcial (%)	meses	meses	meses
02	P2	Prof. Civil	Parcial (%)	meses	meses	meses
03	P2	Prof. Subestaciones	Parcial (%)	meses	meses	meses
04	P2	Prof. Control y Protección	Parcial (%)	meses	meses	meses
05	P2	PMA	Parcial (%)	meses	meses	meses
06	T	Tecnólogo Electricista	Parcial (%)	meses	meses	meses
07	T	Tecnólogo SST	Parcial (%)	meses	meses	meses

Tabla 7.1 Distribución Recursos

7.2. Apoyos externos del Área Proyectos

7.2.1. Técnicos

No	DEPENDENCIA	CARGO	ROL	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2
01						
02						
03						
04						
05						
06						

Tabla 7.2 Apoyo otras áreas - técnico

7.2.2. Administrativos

No	DEPENDENCIA	CARGO	ROL	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2
01						

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.:
	PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 11 de 17
	INFORME DE FORMULACIÓN TÉCNICA: [Asunto]	Código:

8. CAPEX

8.1. Resumen CAPEX

8.2. Resumen CAPEX anualizado

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.:
	PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 13 de 17
	INFORME DE FORMULACIÓN TÉCNICA: [Asunto]	Código:

8.3. Flujo de egresos del proyecto

No	Año	Mes	Dinero a causar	Porcentaje acumulado
1.	0	Mes 1		
2.	0	Mes 2		
3.	0	Mes 3		
4.	0	Mes 4		
5.	0	Mes 5		
6.	0	Mes 6		
7.	0	Mes 7		
8.	0	Mes 8		
9.	0	Mes 9		
10.	0	Mes 10		
11.	0	Mes 11		
12.	0	Mes 12		
13.	1	Mes 13 a 24		
14.	2	Mes 15 a 36		

8.4. Premisas del CAPEX

- Desviación del Estimado:
- El presupuesto está elaborado y calculado con Salarios:
- La duración estimada de las obras es de:
- El presupuesto fue calculado para desarrollar la etapa de ejecución de las obras, equipos, mano de obra y materiales con precios para el año:
- Los precios de materiales y tarifas de equipos:
- Las actividades y cantidades de obra para la elaboración del presupuesto son producto de la formulación del proyecto originada por:
- Observaciones Ambientales
- Observaciones Socio-Políticas
- Observaciones Prediales
- Otras observaciones

 Grupo-epm	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.:
	PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 15 de 17
	INFORME DE FORMULACIÓN TÉCNICA: [Asunto]	Código:

9. OPEX

10.Estrategia de ejecución

10.1. Estrategia

Lote	Nombre	Responsable	Estrategia
0			
0.1			
0.2			
1			
1.1			
2			
2.1			
2.2			
2.3			
3			
3.1			
3.2			
3.3			
3.4			
3.5			
4			
4.1			
4.2			
4.3			
4.4			
4.5			

10.2. Contratos

No.	Descripción del contrato	Tipo de contrato	Responsable	Modalidad	SMLMV
1					
2					
3					
Total General					

11.Anexos

- 11.1. Anexo Técnico
- 11.2. Cronograma Detallado
- 11.3. ~~CapEx~~
- 11.4. ~~OpEx~~

Apéndice F. CAPEX

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL				Versión No: 1
	PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA				Página 1 de 1
	PRESUPUESTO REALIZADO EN DESARROLLO DE LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS				Código: FPEPI012
PRESUPUESTO (CAPEX)					
INFORMACIÓN DEL PROYECTO					
Código / Identificador:	PEI	TYD	Tipo de Oportunidad de Negocio (Proyecto):	Tipo "P"	Fecha:
Nombre de la Oportunidad de Negocio (Proyecto):					
Objeto/ Resumen alcance:					
Administrativo	Electricoista/ electromecánico	Civil:	Ambiental	Social	Predial
Firma	Firma	Firma	Firma	Firma	Firma
Nombres y Apellidos	Nombres y Apellidos	Nombres y Apellidos	Nombres y Apellidos	Nombres y Apellidos	Nombres y Apellidos

 ESSA Grupo eppm		MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL				Versión No: 1		
		PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA				Página 2 de		
PRESUPUESTO REALIZADO EN DESARROLLO DE LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS						Código: FPEP012		
Código / Identificador:	PEI	0	TYD	0	Tipo de Oportunidad de Negocio (Proyecto):	Tipo "P":	Fecha:	00/01/1900
Nombre de la Oportunidad de Negocio (Proyecto):								
OBSERVACIONES AL PRESUPUESTO								
Desviación del Estimado:								
La duración total de las obras, estimada según cronograma es de: días								
Planeación:		Ingeniería:		Compras:		Construcción:		Pta en Operación:
El presupuesto está elaborado y calculado con Salarios:						del año:		
con un pico de:		Con un max de:		trabajadores en etapa constructiva		frentes simultáneos de trabajo		
y		trabajadores en puesta en operación		frentes simultáneos de trabajo				
El presupuesto fue calculado para desarrollar la etapa de ejecución de las obras, equipos, mano de obra y materiales con precios de equipos para el año:								
materiales para el año:				APUs para el año:				
Las actividades y cantidades de obra para la elaboración del presupuesto son producto de la formulación del proyecto originada por:								
Observaciones de materiales y tarifas de equipos:								
Observaciones Ambientales: Instrumento ambiental aplicable: DAA: NA EIA: NA PMA: Si Otro: Tipo de permisos ambientales aplicables: Licencia ambiental: NA Permiso de vertimiento: No Ocupación de cauce: No Aprovechamiento Forestal: Si Levantamiento de veda: NA Se minimizaron los recursos asociados al tema, excluyendo lo relacionado con la elaboración del PMA. Sin embargo, es importante recalcar que la incorporación en los proyectos de planes de manejo ambiental hace parte de las buenas prácticas enmarcadas en la política de responsabilidad social empresarial, con el fin de tener control y seguimiento para la mitigación de los impactos negativos que se pueden generar en el entorno y con nuestros grupos de interés.								
Observaciones Socio-Políticas Presencia de minorías étnicas: No. de unid. territoriales intervenidas: Aplica relocalización: Este proyecto interviene dos unidades territoriales del municipio de Piedecuesta, en las cuales se recomienda adelantar los procesos de información y comunicación, no se presentan procesos de relocalización ni afectación a minorías étnicas.								
Observaciones Prediales Doc. ordenamiento territorial: EOT: NA PBOT: NA POT: Si Predios en URT: No No predios								
Otras observaciones								
Administrativo	Electricista/ electromecánico	Civil:	Ambiental	Social	Predial			
Firma	Firma	Firma	Firma	Firma	Firma			
Nombres y Apellidos	Nombres y Apellidos	Nombres y Apellidos	Nombres y Apellidos	Nombres y Apellidos	Nombres y Apellidos			

		MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL				Versión No: 1			
		PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA				Página 3 de			
		PRESUPUESTO REALIZADO EN DESARROLLO DE LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS				Código: FPEP012			
Código / Identificador:		PEI	0	TYD	0	Tipo de Oportunidad de Negocio (Proyecto):	Tipo "P"	Fecha:	00/01/2000
Nombre de la Oportunidad de Negocio (Proyecto):		0							
Administrativo	Electricista/ electromecánico	Civil	Ambiental	Social	Predial				
Firma	Firma	Firma	Firma	Firma	Firma				
Nombres y Apellidos	Nombres y Apellidos	Nombres y Apellidos	Nombres y Apellidos	Nombres y Apellidos	Nombres y Apellidos				

MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL						Versión No: 1	
PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA						Página 4 de	
PRESUPUESTO REALIZADO EN DESARROLLO DE LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS						Código: FPEP012	
Código / Identificador:	PEI	0	TYD	0	Tipo de Oportunidad de Negocio (Proyecto):	Tipo "P"	Fecha:
Nombre de la Oportunidad de Negocio (Proyecto):							
TRM a usar para efectos del costo:							
TRM del día:							
TRM del gupo:							
RESUMEN DE COSTOS							
	ACTIVIDADES		COP		USD		PESO %
1	EQUIPOS Y MATERIALES (SUMINISTROS)		\$0,00		\$0,00		-
1.1	Valor base equipos y materiales (suministros 57,5kV o superior)						
1.2	Valor base equipos y materiales (suministros menos de 57,5kV)				\$0,00		
1.3	Valor base equipos y materiales (suministros otros)		\$0,00		\$0,00		
1.4	IVA sobre el valor base equipos y materiales (suministros otros)	19,0%			\$0,00		
1.5	Administración contratos de compras	8,0%			USD 0,00		
COSTO TOTAL CON IVA Y SIN ADMINISTRACIÓN, EQUIPOS Y MATERIALES (SUMINISTROS) (1)			\$0,00		USD 0,00		
2	MONTAJE (MONTAJE + PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO)		\$0,00		USD 0,00		
2.1	Montajes		\$0,00		USD 0,00		
2.2	Pruebas y Puesta en Servicio		\$0,00		USD 0,00		
2.3	IVA al servicio de Montajes	19,0%			USD 0,00		
2.4	IVA al servicio de Pruebas y Puesta en Servicio	19,0%			USD 0,00		
2.5	Administración contratos de montaje, pruebas y puesta en servicio	8,0%			USD 0,00		
COSTO TOTAL CON IVA Y SIN ADMINISTRACIÓN, MONTAJE (MONTAJE + PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO) (2)			\$0,00		USD 0,00		
3	OBRA CIVIL		\$0,00		USD 0,00		
3.1	Administración contratos de obra civil	8,0%			USD 0,00		
3.2	Impuesto de contribución especial	5,0%			USD 0,00		
COSTO TOTAL CON IMPUESTO DE CONTRIBUCIÓN ESPECIAL Y SIN ADMINISTRACIÓN OBRA CIVIL (3)			\$0,00		USD 0,00		
4	INGENIERÍA		\$0,00		USD 0,00		
4.1	IVA del Servicio	19,0%			USD 0,00		
COSTO TOTAL INGENIERÍA (4)			\$0,00		USD 0,00		
5	INTERVENTORIA		\$0,00		USD 0,00		
5.1	IVA del Servicio	19,0%			USD 0,00		
COSTO TOTAL INTERVENTORÍA (5)			\$0,00		USD 0,00		
6	ADMINISTRACIÓN EJECUCIÓN		\$0,00		USD 0,00		
COSTO TOTAL ADMINISTRACIÓN EJECUCIÓN (6)			\$0,00		USD 0,00		
7	INSPECCIÓN		\$0,00		USD 0,00		
7.1	IVA del Servicio	19,0%			USD 0,00		
COSTO TOTAL INSPECCIÓN (7)			\$0,00		USD 0,00		
8	COSTOS FINANCIEROS		\$0,00		USD 0,00		
8.1	Financiación (WACC ESSAs / WACC grupos =)	9,43%					
8.2	Administración conjunta (Caso EPC/EPC)	0,0%					
8.3	Impuesto contribución especial (Caso EPC/EPC)	0,0%					
8.4	Otros tributos como ICA	1,2%					
8.4	Otros tributos como estampilla	2,2%					
COSTO TOTAL COSTOS FINANCIEROS (8)			\$0,00		USD 0,00		
9	GESTIÓN PREDIAL		\$0,00		USD 0,00		
9.1	IVA del Servicio	19,0%			USD 0,00		
COSTO TOTAL GESTIÓN PREDIAL (9)			\$0,00		USD 0,00		
10	GESTIÓN AMBIENTAL (CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL)		\$0,00				
10.1	CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL		\$0,00		USD 0,00		
10.2	IVA del Servicio	19,0%			USD 0,00		
COSTO TOTAL GESTIÓN AMBIENTAL (CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL) (10)			\$0,00		USD 0,00		
11	ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA (ESSA)						
11.1	PERSONAL OBRA O LABOR CONTRATADA A VINCULAR		\$0,00				
11.2	APOYO OTRAS ÁREAS						
11.3	OTROS APOYOS						
COSTO TOTAL ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA (ESSA) (11)			\$0,00		USD 0,00		
12	CONTINGENCIAS						
COSTO TOTAL CONTINGENCIAS (12)			\$0,00		USD 0,00		
13	TOTAL COSTOS DIRECTOS (USD)						
14	TOTAL COSTOS DIRECTOS (COP)		\$0,00				

Administrativo	Electrosist/ electromecánico	Civil:	Ambiental	Social	Predial
Firma	Firma	Firma	Firma	Firma	Firma
Nombres y Apellidos	Nombres y Apellidos	Nombres y Apellidos	Nombres y Apellidos	Nombres y Apellidos	Nombres y Apellidos

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL				Versión No: 1				
	PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA				Página 7 de				
	PRESUPUESTO REALIZADO EN DESARROLLO DE LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS				Código: FPEP012				
Código / Identificador: PEI 0 TYD 0 Tipo de Oportunidad de Negocio (Proyecto): Tipo "P" Fecha: 00/01/1900									
Nombre de la Oportunidad de Negocio (Proyecto): 0									
Año de inicio del proyecto:									
RECURSOS									
RECURSOS DE OTRAS ÁREAS REQUERIDOS PARA EL PROYECTO									
No.	DEPENDENCIA	CARGO	ROL	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
1	Área Servicios Corporativos			S1	S2	S1	S2	S1	S2
2	Suministro y Soporte Administrativo								
3	Asuntos legales y Secretaría General								
4	Subgerencia de Subestaciones y Líneas								
5	Subgerencia de Mantenimiento de Distribución								
6	Subgerencia de Conexiones								
7	Área Gestión Operativa								
8	Área Gestión Comercial								
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
NOTA: S1 y S2 corresponden al semestre de los respectivos años									
RECURSOS PARA EL COMISIONAMIENTO									
No.	ACTIVIDAD	DEPENDENCIA	CARGO	ROL	HORAS HOMBRE	FECHA(S) ESTIMADA	TAREAS/ OBSERV/ PUNTOS DE ATENCIÓN		
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
Administrativo	Electricista/ electromecánico	Civil	Ambiental	Social	Predial				
Firma	Firma	Firma	Firma	Firma	Firma				
Nombres y Apellidos	Nombres y Apellidos	Nombres y Apellidos	Nombres y Apellidos	Nombres y Apellidos	Nombres y Apellidos				

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL				Versión No: 1	
	PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA				Página 8 de	
	PRESUPUESTO REALIZADO EN DESARROLLO DE LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS				Código: FPEP012	
Código / Identificador: PEI 0 TYD 0 Tipo de Oportunidad de Negocio (Proyecto): Tipo "P" Fecha: 00/01/1900						
Nombre de la Oportunidad de Negocio (Proyecto): 0						
ESTRATEGIA DE EJECUCIÓN						
RECURSOS PARA EL PROYECTO						
Lote No.	Nombre	Responsable	Interno	Contrato	Observaciones	
0	Gestión del proyecto					
0.1	Acta de constitución y plan de Proyecto	APR	X			
0.2	Comisionamiento	APR	X			
0.3	Cierre del Proyecto	APR	X			
1	Gestión ambiental y social					
1.1	Estudios y tramites ambientales	APR		X		
1.2	Implementación del PMA	APR		X		
2	Gestión Predial					
2.1	Tramites Prediales					
2.2	Negociación					
2.3	Trámite para legalización					
2.4	Imposición de servidumbres					
3	Contrataciones					
3.1	Contratación diseños y estudios					
3.2	Contratación de suministro y montaje de					
3.3	Compra cables					
3.4	Compra Postes					
3.5	Contratación construcción y montaje					
4	Ejecución					
4.1	Diseño					
4.2	Ejecución contrato materiales de línea					
4.3	Montaje y adecuación de circuitos					
5	Trámites administrativos					
5.1	Certificación RETIE					
5.2	Reporte de Activos Fijos					
CONTRATOS						
No.	DESCRIPCIÓN DEL CONTRATO	TIPO DE CONTRATO	RESPONSABLE	MODALIDAD	CANT	
1	Contrato para la realización de diseños y estudios	Prestación de	APR	Solicitud Pública de Ofertas		
2	Contrato de suministro de conectores.	Compraventa	APR	Solicitud Pública de Ofertas		
3	Contratos de compras Cables.	Compraventa	APR	Solicitud Pública de Ofertas		
4	Contrato de compra de postes.	Compraventa	APR	Solicitud Pública de Ofertas		
5	Contrato de construcción y montaje de la línea.	Obra	APR	Solicitud Pública de Ofertas		
6	Contrato de interventoría a la construcción.	Prestación de	APR	Solicitud Pública de Ofertas		
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
VALIDACIÓN ESTRATEGIA EJECUCIÓN (e/ proyecto requiere?)						
No.	COMPONENTE	APLICA	IMPACTO	OBSERVACIONES		
1	Ingeniería básica					
2	Ingeniería básica extendida					
3	Ingeniería de detalle					
4	Compras de equipos especiales					
5	Trabajos especializados en subestaciones					
6	Trabajos especializados en líneas (57.5kV o más)					
7	Trabajos especializados en circuitos (=57.5kV o menos)					
8	Tiempo para planeación de la ejecución menor a doce (12) meses					
9	Tiempo para planeación de la ejecución mayor o igual a doce (12) meses					
10	Trabajos de alta complejidad (cantidad de consignaciones SDL)					
11	Trabajos de alta complejidad (cantidad de consignaciones STR)					
12	Trabajos de alta complejidad (cantidad de consignaciones STR)					
13	Trabajos de alta complejidad (impacto en la prestación del servicio)					
14	Trabajos de alta complejidad (desarrollo en zona de difícil gestión)					
15						
16						
17						
18						
19						
20						
Conclusión						
Administrativo	Electricista/ electromecánico	Civil	Ambiental	Social	Predial	
Firma	Firma	Firma	Firma	Firma	Firma	
Nombres y Apellidos	Nombres y Apellidos	Nombres y Apellidos	Nombres y Apellidos	Nombres y Apellidos	Nombres y Apellidos	

[illegible][illegible]

[illegible]

 Grupo EPS	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL										Versión No.: 1	
	PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA										Página 24 de 25	
	PRESUPUESTO REALIZADO EN DESARROLLO DE LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS										Código: FPEP012	

Código / Identificador:	PEI	0	TYD	0	Tipo de Oportunidad de Negocio (Proyecto):	Tipo "P":	Fecha:	00/00/1900
-------------------------	-----	---	-----	---	--	-----------	--------	------------

Nombre de la Oportunidad de Negocio (Proyecto):

ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA

Tipo Interventoría proyectada: _____
 Año de inicio del proyecto: _____

CANTIDADES

	Año 0		Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5	
	Min		Max		Promedio		TOTAL		Min		Max	
	Dedic. Meses	Valor	Dedic. Meses	Valor	Dedic. Meses	Valor	Dedic. Meses	Valor	Dedic. Meses	Valor	Dedic. Meses	Valor
	0	\$0.00	0	\$0.00	0	\$0.00	0	\$0.00	0	\$0.00	0	\$0.00
Consultor / Asesor (2 SMLMV)	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00
Prof 4 (Gerir Dirct / Coord / Lider Admin)	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00
Prof 4 (Expert Eléctrico/ Electromecánico)	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00
Prof 4 (Expert Control, Medida, Protecciones)	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00
Prof 4 (Expert Comunicaciones)	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00
Prof 4 (Expert Civil)	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00
Prof 4 (Expert Ambiental)	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00
Prof 4 (Expert Social)	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00
Prof 4 (Expert Predial)	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00
Prof 4 (Expert Cnt Segurimetl / Negociador / Receptor)	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00
Prof 4 (Expert Jurídico)	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00
Prof 4 (Expert SST)	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00
Prof 4 (Gerir Dirct / Coord / Lider Admin)	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00
Prof 3 (Esp Eléctrico/ Electromecánico)	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00
Prof 3 (Esp Control, Medida, Protecciones)	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00
Prof 3 (Esp Comunicaciones)	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00
Prof 3 (Esp Civil)	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00
Prof 3 (Esp Ambiental)	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00
Prof 3 (Esp Social)	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00
Prof 3 (Esp Predial)	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00
Prof 3 (Esp Cnt Segurimetl / Negociador / Receptor)	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00
Prof 3 (Esp Jurídico)	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00
Prof 3 (Esp SST)	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00
Prof 2 (Admin)	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00
Prof 2 (Eléctrico/ Electromecánico)	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00
Prof 2 (Control, Medida, Protecciones)	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00
Prof 2 (Comunicaciones)	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00	0.0%	0	\$0.00
Prof 2 (Civil)	0.0%	0	\$0.00									

[illegible]