



Arquitectura Empresarial para Petroeléctrica de los Llanos Ltd.

Román Alberto Ferrer Salas

William Manuel Barrera Castillo

Universidad EAN

Facultad de Ingeniería

Maestría en Gerencia de Sistemas de Información y Proyectos Tecnológicos

Bogotá D.C., Colombia

20/septiembre/2022

Arquitectura Empresarial para Petroeléctrica de los Llanos Ltd.

Román Alberto Ferrer Salas y William Manuel Barrera Castillo

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Magister en Gerencia de Sistemas de Información y Proyectos Tecnológicos

Director (a):

Edicson Jair Gil Acosta

Modalidad:

Trabajo Dirigido

Universidad EAN

Facultad de Ingeniería

Maestría en Gerencia de Sistemas de Información y Proyectos Tecnológicos

Bogotá D.C., Colombia

20/septiembre/2022

Nota de aceptación:

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del director del trabajo de grado

Bogotá D.C., día/mes/año

Este proyecto está dedicado a toda nuestra familia, parejas, hijos, padres, hermanos que, con su apoyo y devoción, nos acompañaron en este proceso enriquecedor y fructífero.

Saber que se sabe lo que se sabe y que no se sabe lo que no se sabe; he aquí el verdadero saber.

Kung Fu Tzu.

Agradecimientos

La experiencia a lo largo de este programa ha sido enriquecedora en todos los aspectos que impactan nuestra existencia.

Damos gracias a Dios por darnos siempre su sabiduría, fuerza, sapiencia y resiliencia para afrontar los retos a lo largo de nuestra jornada académica.

A nuestras familias por el apoyo incondicional y los buenos consejos para continuar día a día con nuestro proceso estudiantil, siempre esta voz de aliento en momentos difíciles ha sido la fuerza para continuar adelante y alcanzar nuestros metas.

A nuestros hijos que son el motor y la inspiración para ser cada día mejores para ofrecerles nuestras mejores versiones, agradecemos de manera especial a nuestras parejas Jenifer y Cheryl por ser nuestro soporte, nuestro apoyo incondicional, por su paciencia y dedicación, al soportar nuestras esferas existenciales para que alcanzáramos nuestros objetivos, al final, este triunfo también es de ustedes.

A mi coequipero, el trabajo se hizo posible gracias a la complementariedad, interdependencia e interacción en todo el proceso.

A la universidad EAN por permitirnos desarrollarnos como maestrantes proporcionando las herramientas necesarias para el desarrollo del proyecto y el fomento del conocimiento de la mano del ingeniero Jair Gil y el staff docente que participo en este proceso, orientándonos para llegar a estas estancias.

Y finalmente a la familia PEL por permitirnos conocerle.

Resumen

En el presente documento se establecen conceptos de arquitectura empresarial a partir de las definiciones de varios autores, adoptando a TOGAF como marco de trabajo para el diseño e implementación de una arquitectura empresarial para Petroeléctrica de los llanos Ltd. Una organización con un posicionamiento comercial establecido y un nicho de negocio definido.

La organización es sometida a un análisis holístico de su entorno externo, a través de herramientas de diagnóstico, que permiten visualizar el panorama actual de la organización y los objetivos desarrollados a lo largo de su actividad económica. Luego, a través de la herramienta *Mapa Diagnostico Estratégico*, se establecen las variables que caracterizan los procesos organizacionales, obteniendo un análisis multifactorial interno y de gobierno corporativo para la organización.

Con la ponderación de resultados y la priorización de las necesidades, se identifican los puntos críticos que afectan la dinámica empresarial para la consolidación y madurez de la organización. A partir de estos, se desarrolla un modelo de arquitectura empresarial basado en TOGAF, fortaleciendo el negocio con funciones de inspección, vigilancia y control, integrando herramientas tecnológicas de información que permitan monitorear y soportar los procesos e incluyendo metodologías de mejoramiento continuo que estén articuladas con normas de referencia estándar y que aporten a la disminución de la variabilidad operativa.

Palabras clave: Arquitectura empresarial, metodología, estrategia, posicionamiento comercial, Mapa Diagnostico Estratégico, gobierno corporativo

Abstract

This document, established concepts of enterprise architecture from the definitions of several authors, adopting TOGAF as a framework for the design and implementation of an enterprise architecture for *Petroeléctrica de los llanos Ltd.* An organization with established commercial positioning and a defined business niche.

The organization is subjected to a holistic analysis of its external environment, through diagnostic tools, which allow to visualize the current visual of the organization and the objectives developed throughout its economic activity. Then, through the *Strategic Diagnostic Map* tool, the variables that characterize the organizational processes are established, obtaining an internal multifactorial analysis and corporate governance for the organization.

With the weighting of results and the prioritization of needs, the critical points that affect the business dynamics for the consolidation and maturity of the organization are identified. From these, a business architecture model based on TOGAF is developed, strengthening the business with inspection, surveillance, and control functions, integrating information technology tools that allow monitor and support the processes and including continuous improvement methodologies that are to These are linked to standard reference standards and contributing to the reduction of operational variability.

Keywords: Business architecture, methodology, strategy, commercial positioning, Strategic Diagnostic Map, corporate governance

CONTENIDO

	Pag.
Lista de figuras.....	11
Lista de tablas	13
1. Introducción.....	15
2. Objetivos	18
2.1. Objetivo General	18
2.2. Objetivos Específicos.....	18
3. Justificación.....	19
4. Marco Institucional	22
4.1. Referentes estratégicos	23
4.2. Estructura organizacional.....	24
4.3. Productos o servicios ofertados	25
4.4. Análisis del sector	26
5. Marco de Referencia.....	30
5.1. Concepto de Arquitectura Empresarial.....	30
5.2. Marco de Arquitectura Empresarial (Enterprise Architecture Framework)	32
5.3. Frameworks	34
5.3.1. Modelado y análisis de Lankhorst	34
5.3.2. E2AF – Schekkerman Framework.....	35
5.3.3. Zachman Framework	36
5.3.4. Modelo de Arquitectura Empresarial – MinTIC	38
5.3.5. TOGAF Framework.....	41
5.4. Selección de un marco de trabajo para la Arquitectura Empresarial	43
6. Diagnóstico Organizacional.....	47
6.1. Análisis Externo	47
6.1.1. Análisis de <i>PEL</i> mediante el modelo PESTEL.....	47
6.1.2. Análisis de <i>PEL</i> mediante la Matriz DOFA.	49
6.1.3. Análisis de <i>PEL</i> mediante la matriz MPC.	51
6.1.4. Análisis de <i>PEL</i> mediante la matriz BCG.....	52
6.2. Análisis Interno	54
6.2.1. Instrumento de medición	54
6.2.2. Ponderación y puntuación de variables	57
6.2.3. Evaluación del Nivel de Madurez	57

6.3.	Procesamiento de datos	58
6.3.1.	Diagnóstico organizacional para <i>PEL</i>	59
6.3.2.	Análisis de los hallazgos	70
6.3.3.	Resumen del análisis interno	71
7.	Diseño de Arquitectura Empresarial (AE) para <i>PEL</i>.....	74
7.1.	Fase Preliminar.....	74
7.1.1.	Alcance de la AE para Petroeléctrica de los llanos.....	74
7.1.2.	Situación actual de la AE	75
7.1.3.	Marcos de gobernanza.....	77
7.1.4.	Equipo de Arquitectura Empresarial	79
7.1.5.	Principios de Arquitectura Empresarial.....	80
7.1.6.	Complemento a TOGAF.....	85
7.2.	Fase A: Visión de arquitectura	85
7.2.1.	Objetivos, Impulsores y Restricciones del negocio.....	86
7.2.2.	Stakeholders, Problemas y Requisitos del negocio.	87
7.2.3.	Capacidades del negocio.	91
7.2.4.	Visión de la AE.....	92
7.2.5.	Propuesta de valor para la AE.....	94
7.2.6.	Riesgos de transformación del negocio.....	96
7.3.	Fase B: Arquitectura de negocio.	97
7.3.1.	Modelo de referencia para la Arquitectura de negocio.....	97
7.3.2.	Línea base de la Arquitectura de Negocio (AS-IS)	97
7.3.3.	Objetivo de la Arquitectura de Negocio	97
7.3.4.	Brechas de la Arquitectura de Negocio	98
7.3.5.	Componentes de Negocio para la hoja de ruta.....	100
7.3.6.	Impactos de la Arquitectura de Negocio	102
7.3.7.	Revisión de las partes interesadas.....	102
7.3.8.	Presentación de la Arquitectura de Negocio.....	102
7.3.9.	Actualización de la definición de arquitectura.....	106
7.4.	Fase C: Arquitectura de sistemas de información	112
7.4.1.	Objetivo de la Arquitectura de SI.....	112
7.4.2.	Modelo de referencia para la Arquitectura de SI.....	112
7.4.3.	Descripción de la Arquitectura de SI (AS-IS).....	112
7.4.4.	Identificación de brechas de la Arquitectura de SI.....	116

7.4.5.	Componentes de Sistemas de Información para la hoja de ruta.....	117
7.4.6.	Resolución de impactos de la Arquitectura de SI	117
7.4.7.	Revisión de las partes interesadas.....	118
7.4.8.	Presentación de la Arquitectura de SI	118
7.4.9.	Actualización de la definición de arquitectura.....	127
7.5.	Fase D: Arquitectura Tecnológica	128
7.5.1.	Modelo de referencia para la Arquitectura Tecnológica.....	128
7.5.2.	Descripción de la Arquitectura Tecnológica (AS-IS)	129
7.5.3.	Brechas de la Arquitectura Tecnológica	137
7.5.4.	Componentes de tecnología para la hoja de ruta	138
7.5.5.	Impactos de la Arquitectura Tecnológica.....	138
7.5.6.	Revisión de las partes interesadas.....	139
7.5.7.	Presentación de la Arquitectura Tecnológica	140
7.5.8.	Actualizar la definición de la AE.	141
8.	Propuesta de Transformación e Implementación	143
8.1.	Fase E: Oportunidades y Soluciones	143
8.1.1.	Objetivo de transformación.....	143
8.1.2.	Caracterización de la Transformación	144
8.1.3.	Descripción general de la propuesta de transformación	145
8.2.	Fase F: Plan de Migración	148
8.2.1.	Descripción del Plan.....	149
8.2.2.	Fases del Plan	150
8.2.3.	Requerimientos significativos	150
8.2.4.	Problemas y acciones de mitigación	152
8.2.5.	Hoja de Ruta de Implementación	153
8.2.6.	Cadena de suministro	154
8.2.7.	Costos y recursos	154
9.	Conclusiones y Recomendaciones	157
	Referencias.....	160
	Anexo A: Matriz AMFE	163
	Anexo B: Ciclo PHVA	164
	Anexo C: Plan Operativo Anual.....	168
	Anexo D: Plan de Acción	169
	Anexo E: Matriz de Priorización	170

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Mapa de procesos de la <i>PEL</i>	23
Figura 2. Estructura organizacional de <i>PEL</i>	25
Figura 3. Zachman Framework Versión 3.0 2011	36
Figura 4. Estructura del Modelo de Arquitectura Empresarial (MAE) - MinTIC.....	39
Figura 5. Dominios del Modelo de Arquitectura Empresarial - MinTIC.....	40
Figura 6. Análisis de <i>PEL</i> mediante la Matriz DOFA.....	50
Figura 7. Matriz BCG.....	53
Figura 8. Niveles de madurez de la AE según TOGAF.....	58
Figura 9. Percepción de los funcionarios vs. Percepción de la gerencia.....	59
Figura 10. Diagrama de Ishikawa hallazgo 1	62
Figura 11. Diagrama de Ishikawa hallazgo 2	63
Figura 12. Diagrama de Ishikawa hallazgo 3	64
Figura 13. Diagrama de Ishikawa hallazgo 4	65
Figura 14. Diagrama de Ishikawa hallazgo 5	66
Figura 15. Diagrama de Ishikawa hallazgo 6	67
Figura 16. Diagrama de Ishikawa hallazgo 7	68
Figura 17. Diagrama de Ishikawa hallazgo 8	69
Figura 18. Etapas del diseño metodológico vs. Fases de TOGAF.....	74
Figura 19. Arquitectura AS-IS de <i>PEL</i>	76
Figura 20. Bases de gobernanza para la AE	78
Figura 21. Normas ISO aplicables a <i>PEL</i>	85
Figura 22. Arquitectura TO-BE de <i>PEL</i>	93
Figura 23. Proceso de negocio AS-IS.....	103
Figura 24. Proceso de Estratégico AS-IS	104
Figura 25. Proceso de Administrativo AS-IS.....	105
Figura 26. Proceso Misional AS-IS.....	105
Figura 27. Mapa de procesos propuesto para <i>PEL</i>	108
Figura 28. Organigrama propuesto para <i>PEL</i>	109

Figura 29. Propuesta del proceso de Negocio TO-BE	110
Figura 30. Proceso de organizacional TO-BE.....	111
Figura 31. Arquitectura del Sistemas de Información AS-IS	113
Figura 32. Flujo de Bases de datos propuesto	119
Figura 33. Flujo de Información propuesto	120
Figura 34. Aplicaciones de gestión propuesto	122
Figura 35. Mapa de aplicaciones propuesta	126
Figura 36. Arquitectura del Sistemas de Información TO-BE.....	128
Figura 37. Arquitectura tecnológica actual.....	129
Figura 38. Diagrama de la Red Tecnológica Actual de PEL	137
Figura 39. Diagrama Tecnológico propuesta	140
Figura 40. Arquitectura tecnológica TO-BE	142
Figura 41. Fases del plan de migración.....	150

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Líneas de Transmisión Nacional de 230kV.....	28
Tabla 2. Definición del concepto de AE por varios autores.....	30
Tabla 3. Dominios de Arquitectura Empresarial Utilizadas en los Frameworks.....	33
Tabla 4. Componentes de la matriz del Schekkerman Framework.....	35
Tabla 5. Interrogantes del modelo de AE de Zachman.....	37
Tabla 6. Transformaciones del modelo de AE de Zachman.....	37
Tabla 7. Elementos del Modelo de Arquitectura Empresarial – MinTIC.....	39
Tabla 8. Dominios de Arquitectura TOGAF.....	41
Tabla 9. Fases del Ciclo de desarrollo ADM - TOGAF.....	42
Tabla 10. Matriz cuantitativa de evaluación de Frameworks.....	44
Tabla 11. Matriz cualitativa de evaluación de Frameworks.....	45
Tabla 12. Matriz de Análisis PESTEL.....	47
Tabla 13. Análisis de <i>PEL</i> mediante la matriz MPC.....	52
Tabla 14. Identificación de variables.....	55
Tabla 15. Esquema de valoración de preguntas para encuesta diagnóstico.....	57
Tabla 16. Criterios y categorización matriz Riesgo - Volumen - Costo.....	61
Tabla 17. Matriz Riesgo - Volumen – Costo hallazgo 1.....	62
Tabla 18. Matriz Riesgo - Volumen – Costo hallazgo 2.....	63
Tabla 19. Matriz Riesgo - Volumen – Costo hallazgo 3.....	64
Tabla 20. Matriz Riesgo - Volumen – Costo hallazgo 4.....	65
Tabla 21. Matriz Riesgo - Volumen – Costo hallazgo 5.....	66
Tabla 22. Matriz Riesgo - Volumen – Costo hallazgo 6.....	67
Tabla 23. Matriz Riesgo - Volumen – Costo hallazgo 7.....	68
Tabla 24. Matriz Riesgo - Volumen – Costo hallazgo 8.....	69
Tabla 25. Integración de puntuaciones análisis Riesgo – Volumen - Costo.....	72
Tabla 26. Clasificación de elementos tecnológicos de PEL.....	75
Tabla 27. Gobernanza para tecnologías, procesos y personas.....	78
Tabla 28. Equipo de Arquitectura Empresarial.....	79
Tabla 29. Principios de Arquitectura.....	81

Tabla 30. Impulsores del negocio.....	86
Tabla 31. Matriz de interesados	87
Tabla 32. Identificación de problemas y requisitos del negocio	88
Tabla 33. Matriz de interesados	91
Tabla 34. Matriz de calificación de criterios AMFE.	96
Tabla 35. Descripción de actividades.	100
Tabla 36. Asignación de Jurisdicciones por proceso	106
Tabla 37. Matriz de aplicaciones vs. Áreas de la organización.	114
Tabla 38. Sistemas de Información Corporativa	115
Tabla 39. Descripción de las bases de datos.	120
Tabla 40. Caracterización de Aplicaciones propuesta	123
Tabla 41. Listado de Software.	130
Tabla 42. Listado de Equipos de PEL actualmente.	131
Tabla 43. Caracterización de la propuesta de transformación	144
Tabla 44. Primera versión de servicios y requerimientos corporativos.....	150
Tabla 45. Riesgos y acciones de mitigación	152
Tabla 46. Ciclo de vida y fases de las iniciativas	153
Tabla 47. Proveedores involucrados en la cadena de suministro	154
Tabla 47. Recursos internos para la ejecución del Plan de Migración	154
Tabla 48. Recursos externos para la ejecución del Plan de Migración	155
Tabla 50. Estimación de inversión económica según Iniciativa.....	156

1. Introducción

La ausencia de sistemas de información o una inadecuada gestión de esta, puede comprometer la integralidad de las áreas de la organización, afectar los procesos e incluso crear vulnerabilidades en los registros, generando imprecisión y poca objetividad durante la toma de decisión, reprocesos o la desviación parcial o total de los objetivos trazados. Se requiere entonces de un mecanismo que permita la descentralización de las áreas, manteniendo la calidad, el monitoreo o seguimiento de los puntos críticos y una retroalimentación efectiva hacia las directivas, influyendo en el proceso de transformación y mejora continua, y que a la final impacte en el resultado idóneo del producto o servicio ofrecido.

Petroeléctrica de los Llanos Ltd. (PEL) es una empresa de transmisión de energía eléctrica, dedicada a la operación del servicio para las empresas de la exploración y explotación de hidrocarburos en Colombia, principalmente en los llanos orientales.

PEL¹ es una empresa con más de 10 años de operación, que no evidencia ningún tipo de conocimiento o manejo de los conceptos de Arquitectura Empresarial, carece de mecanismos de referencia que definan sus procesos o algún método estandarizado para la gestión de la información. Sin embargo, la organización tiene un alto compromiso con la disponibilidad y confiabilidad del servicio de energía eléctrica, sobrepasando las expectativas de sus clientes en términos de calidad, costos, ingresos y oportunidad. En este sentido, se hace relevante potenciar la estructura operacional a través de herramientas que incorporen tecnología con las capacidades operativas y los procesos estratégicos creando un esquema de funcionamiento eficiente, que se puede lograr con la adopción de un modelo de arquitectura empresarial.

¹ PEL. Hace referencia al diminutivo del nombre de la organización Petroeléctrica de los Llanos Ltd. Empleado también en la imagen de la organización y documentos oficiales.

“La adopción de un modelo de arquitectura empresarial, unido a otras mejores prácticas, es considerada por muchos autores e industrias de todo el mundo, como una herramienta necesaria para que las empresas puedan afrontar los desafíos que les representa poder gestionar con agilidad, eficiencia e integralidad los procesos operativos.” (Arango-Serna et al., 2014).

En línea con lo anterior, una propuesta de Arquitectura Empresarial (AE), puede traer ventajas a una organización como **PEL**, tal y como lo menciona el equipo de perforación de ECOPETROL ICP, quienes a partir de un marco de referencia como TOGAF, ejecutaron una iniciativa que llevó a mejorar un proceso interno, relacionado con el monitoreo en la perforación de pozos petroleros empleando tecnología, obteniendo algo más allá de lo que se buscaba. Como menciona (Vega Gevis, et al., 2021) “Resultó valioso ejecutar el ejercicio de arquitectura empresarial porque además de generar una solución inmediata a una necesidad específica, permitió identificar todos los aspectos de la organización que intervienen en la problemática.”

Otro ejercicio cercano, la hidroeléctrica de Caldas mediante el uso de TOGAF permitió evidenciar, cómo partiendo de un modelo de AE se pueden generar resultados, no solo en un proceso determinado sino en las funciones de un área o departamento de la organización, y evolucionar incluso hasta alcanzar niveles jerárquicos los más altos de la organización, lo que refuerza la toma de decisión, ante esto Valencia concluyó.

“Una Arquitectura Empresarial define un roadmap que le permite a la empresa tener una visión a largo plazo, pero buscando apalancar con tecnología todas las estrategias corporativas, y permitirle ser vigente en el medio y el tiempo cercanos donde se define que a través de una propuesta de arquitectura empresarial no solo se optimizan el flujo de información, sino que se da valor en los procesos estratégicos de las organizaciones.” (Valencia Sánchez, 2013).

Estos dos ejemplos, no solo evidencian la importancia de trabajar a partir de un marco de referencia como TOGAF, sino que están relacionados con el objeto del proyecto que se pretende realizar. Así mismo, el entorno de cada proyecto se acerca bastante al entorno de **PEL**, el sector minero energético, a la cabeza del Ministerio de Minas, quien está adoptando lineamientos del modelo de gobierno de tecnologías de la información y del modelo de gobierno de datos, con la Resolución 40199. “Por la cual se adoptan los lineamientos del modelo de gobierno de tecnologías de la información y del modelo de gobierno de datos del sector minero energético”. (Resolución 40199 del Minenergía, 2021).

“Esto con el fin de gestionar el uso de los datos, toma de decisiones, divulgación de información, operaciones sectoriales, sistemas de información y articulación con las diferentes estrategias, basados en información, analítica de datos y servicios tecnológicos, cumpliendo con todos los lineamientos del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia (MinTIC) y los que se expidan por las autoridades nacionales”. (Resolución 40199 del Minenergía, 2021)

Desde la desviación más mínima, como un simple registro realizado de manera personalizada a través de una hoja Excel, hasta la libertad de acceso a todo tipo de información, sensible o confidencial, que representa un riesgo potencial alto. La implementación de una AE, más allá del interés de mejora sobre un proceso en particular, la creación de procedimientos de apoyo a la gestión de la información o inclusive a la automatización de procesos y registros, debe verse como una visión que defina de manera clara la organización en todos sus niveles y para todos sus colaboradores. Lo que inicia con la selección de un Framework de AE que sea adecuado a las necesidades de la organización, necesidades que solo se pueden identificarse a partir de un diagnóstico organizacional detallado. Y posteriormente, la aplicación del modelo de referencia, donde se diseña la AE y se propone una ruta de transformación de la organización.

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Diseñar una arquitectura empresarial que fortalezca la estructura organizacional y los procesos de la empresa Petroeléctrica de los Llanos Ltd.

2.2. Objetivos Específicos

- Establecer un Framework de arquitectura empresarial como referencia para la arquitectura empresarial de Petroeléctrica de los Llanos Ltd.
- Realizar un análisis situacional a Petroeléctrica de los Llanos desde el cual se evidencien la situación actual de la organización y sus oportunidades de mejora.
- Formular una arquitectura empresarial enfocada en el fortalecimiento de la estructura organizacional Petroeléctrica de los Llanos Ltd.
- Diseñar un plan de adopción de la arquitectura empresarial diseñada y los sistemas de información asociados.

3. Justificación

PEL es una empresa joven que durante los últimos años no ha experimentado cambios drásticos a nivel estructural u operacional, manteniéndose en el mercado de energía eléctrica como usuario no regulado, lo que le permite “negociar libremente los costos de las actividades relacionadas con la generación y comercialización de energía”. (Resolución CREG 063, 2000).

La organización tiene la capacidad para ampliar su operación a nuevos entornos y en diferentes zonas del país, incursionando en el mercado Regulado.

Sin embargo, la coyuntura entre mercados permite evidenciar grandes oportunidades en la gestión de los procesos a partir de la alineación tecnológica que toma fuerza en el sector eléctrico. Tanto las entidades que regulan, como las empresas reguladas ya están adoptando los lineamientos generales del plan estratégico de TIC para el sector minero energético basados en la disciplina de Arquitectura Empresarial y cuyo objetivo principal es el de analizar de manera holística, los dominios de negocio y tecnología del Sector. (Ministerio de Minas y Energía, 2009).

El Ministerio de Minas y Energía se apoya en el marco de referencia de Arquitectura V2.0 desarrollado por el MinTIC y que define un modelo de Arquitectura Empresarial para las entidades gubernamentales.

“Este documento describe la estructura del Modelo de Arquitectura Empresarial (MAE), la normatividad asociada, los principios, los dominios y lineamientos, las guías que componen el MAE, las evidencias que se deben generar y la metodología para implementar un ejercicio de arquitectura empresarial” (MinTIC, 2021)

En línea con el MinTIC, mediante una arquitectura empresarial se garantiza la alineación de los procesos de negocio con la tecnología, permitiéndole a la organización alcanzar sus objetivos estratégicos, en ese sentido, diseñar una AE para el negocio de transmisión de **PEL**, pretende fundamentar una propuesta que potencie los procesos de la organización e impacte significativamente en el crecimiento del negocio.

“El éxito del negocio y los costos que ello conlleva dependen cada vez más de sus sistemas de información, los cuales requieren de un enfoque y una disciplina para la gestión de estos”. (Zachman,1987 citado por Arango Serna, Londoño Salazar, & Zapata Cortés, 2010, pág. 104)

Según Zachman, quien propuso el concepto de AE, claramente plantea la necesidad de incluir tecnologías de la Información al interior de la organización a través de una función dinámica que impulse nuevas configuraciones organizacionales. **PEL** a pesar de no tener sistemas de información robustos y completos, si cuenta con una capacidad tecnológica considerable capaz de respaldar un modelo de referencia o Framework que defina la implementación de una arquitectura empresarial.

Si bien, **PEL** no es una organización muy grande, el sector eléctrico, del cual hace parte sí, la energía eléctrica es el motor de desarrollo del país. Desde el gobierno no solo se han fortalecido los requerimientos legales y normativos, para garantizar la calidad de sus operaciones, sino que, a partir del establecimiento de la definición y el modelo de AE, se ha evidenciado un propósito de crecimiento y transformación para el sector que se apalanca en las tecnologías de la Información y la automatización de proceso, con una ruta clara para el sector público y para adentrarse en el mundo de la transformación digital. El Ministerio de Minas y Energía, no solo cuenta con un PETI, sino que en conjunto con el MinTIC presenta versátiles herramientas y pautas de implementación de una arquitectura empresarial, sin descartar tampoco a TOGAF, la metodología más adoptada en el mundo.

Teniendo en cuenta los puntos anteriores, este proyecto está enfocado en puntualizar cada una de las áreas funcionales de la organización, lo que favorece y fortalece la dinámica operativa de la organización, promueve el trabajo en equipo, la retroalimentación efectiva, la adecuada gestión de la información, robustece el portafolio de servicios, garantiza una adecuada gestión financiera, fomentan el fortalecimiento de la fuerza laboral y brinda a **PEL** la posibilidad de

afrontar el reto de optimizar su quehacer, minimizar sus problemáticas internas, llegar a una excelencia operacional y sostenible, además de brindarle la oportunidad de ajustar su crecimiento con el del sector que respalda.

El proyecto *Arquitectura Empresarial para Petroeléctrica de los Llanos Ltd.* ofrecerá un desarrollo empresarial organizado, de tal manera que permitirá estandarizar las actividades misionales, estratégicas y de apoyo, sobre las cuales proyectan los objetivos y la razón de ser de la organización. Proporcionando uniformidad y garantizando que los márgenes de error se reduzcan considerablemente, se controla la variabilidad de los procesos impactando en el resultado esperado por los todos los Stakeholders.

Las áreas por su parte deberán ser interactuantes e interdependientes, lo quiere decir que, deben trabajar integradas (cumpliendo un mismo objetivo) y descentralizadas (toma de decisiones en la misma área para resolver sus contingencias sin necesidad de una orden de un ente superior), lo que fortalece la dinámica operativa de la organización en la que se promueve el trabajo en equipo, mientras se mantienen canales de comunicación abiertos para la retroalimentación efectiva y el autoaprendizaje.

4. Marco Institucional

En el 2009, nace **Petroeléctrica de los Llanos Ltd.** una filial del grupo Pacific Rubiales, con el objeto de atender la demanda energética de la exploración petrolera en los llanos orientales desde el Sistema de Transmisión Nacional, STN. Hacia mediados del 2012, se construye la primera línea eléctrica privada del sistema, partiendo desde la subestación eléctrica Chivor, ubicada en Santa María (Boyacá), hasta campo Rubiales en el Meta. Son alrededor de 550 torres y tres conductores en doble circuito los que conforman los 260 kilómetros (km) de longitud, el nivel de tensión para el sistema es de 230 kilovoltios (kV), con una capacidad instalada para transmitir 192 Megavatios/hora actualmente, pero puede elevarla a 232 MW en el futuro con una mínima inversión.

“Petroeléctrica de Los Llanos Ltd. (PEL), fue creada bajo la figura de “Activo de Conexión” existente en las regulaciones de la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), para atender la demanda de energía eléctrica de las empresas vinculadas a Pacific Rubiales Energy en los Llanos Orientales desde el Sistema de Transmisión Nacional, STN.” (PEL, s.f.)

La línea eléctrica cruza los departamentos de Boyacá, Casanare y Meta, los puntos de transformación y conexión de energía eléctrica, definidos como Subestaciones Eléctricas (SE), donde se distribuye la energía a los clientes Ecopetrol, ODL y Frontera Energy (antes Pacific Rubiales) y el centro de control donde se supervisa y opera todo el sistema, conforman el activo principal de la organización.

A pesar de ser una empresa pequeña con solo 40 personas contratadas, enfoca su músculo financiero y tecnológico en la operación y el mantenimiento de la infraestructura conservando una alta disponibilidad del suministro de energía y facturando alrededor de 80 mil millones de pesos al año.

4.1. Referentes estratégicos

Los principales referentes estratégicos de la organización son:

1. **Misión:** “Desarrollamos, construimos, operamos y mantenemos la infraestructura Eléctrica en Alta Tensión para el suministro de la energía eléctrica a nuestros clientes, con disciplina operativa, en forma eficiente y rentable, garantizando la salud, la seguridad de las personas y de los procesos, en armonía con el medio ambiente y con los grupos de interés de la empresa, generando valor a su accionista.” (SGI - PEL, 2019)
2. **Visión:** “Ser reconocidos en el 2021 como una opción económica y de calidad para la transmisión de energía y servicios asociados, con crecimiento rentable y sostenible sustentados en personal capacitado, gestión empresarial innovadora y cuidado por la vida de las personas y el medio ambiente”. (SGI - PEL, 2019)
3. **Mapa de procesos**

Figura 1. Mapa de procesos de la *PEL*.



Fuente: Elaboración propia a partir del mapa de procesos de *PEL*. (SGI - PEL, 2019)

El mapa de procesos de *PEL* (ver Figura 1), se puede resumir a partir de los requerimientos de los grupos de interés y los siguientes procesos.

- Los *procesos misionales* están alineados con la actividad principal del negocio definida como “La transmisión de energía eléctrica”, dentro del ejercicio de transmisión hay procesos claves como la operación de sistema interconectado, el mantenimiento de los activos y la implementación de proyectos constructivos o ampliación de la infraestructura. Dada la importancia de estos procesos la organización en su estructura cuenta con una gerencia exclusiva para esta línea, la gerencia de operaciones.
- Los *procesos estratégicos* están enfocados en la estructuración y continuidad del negocio, dentro de esta línea de procesos se encuentran aquellos procesos gerenciales, normativos y legales.
- Los *procesos de apoyo* contemplan los requerimientos de funcionalidad administrativa y de recursos, que al final respaldan los procesos misionales y estratégicos.

4.2. Estructura organizacional

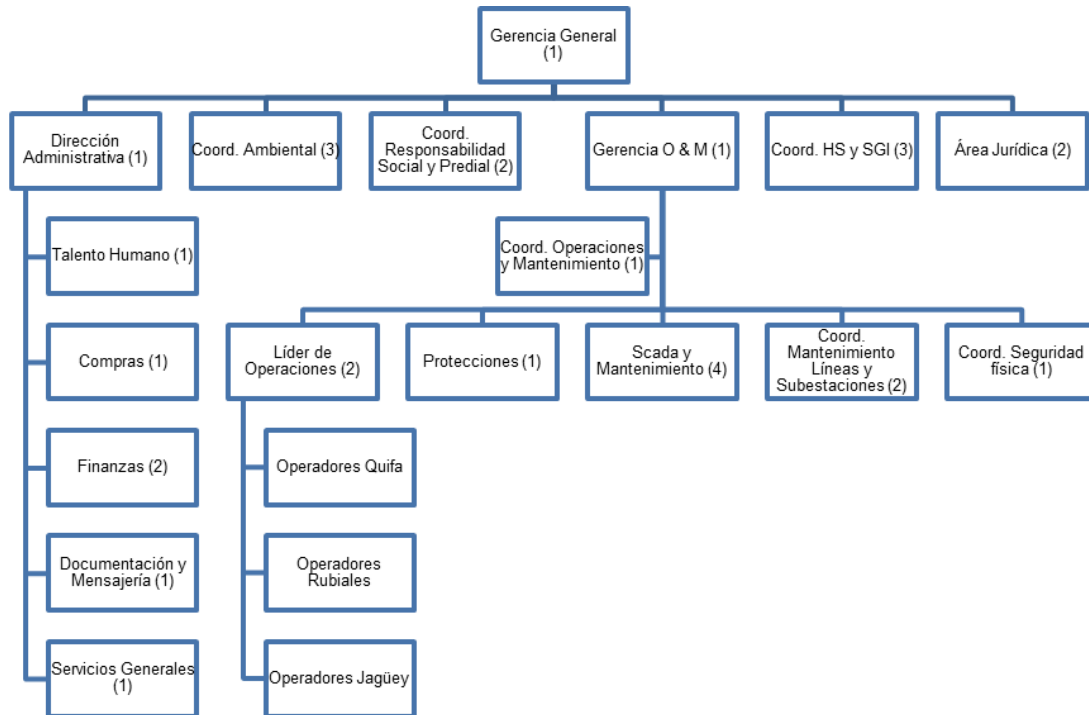
En la Figura 2, se puede ver la estructura organizacional de **PEL**, a simple vista se puede catalogar como una estructura con niveles jerárquicos detallados y de tipo funcional, estructura “que se utiliza con mayor frecuencia, porque es la más sencilla y menos costosa entre todas las alternativas” (DAVID, 2017). También son “adecuadas para empresas medianas, con varias líneas de productos que operan en una industria. Los empleados tienden a ser especialistas en las funciones empresariales que son importantes para esa industria, como manufactura, marketing, finanzas y recursos humanos” (Wheleen, 2013, pág. 114)

PEL está encabezado por la gerencia general, desde allí es dirigido a través de líneas de mando directo relacionadas con las labores regulatorias del negocio, a cargo de las coordinaciones de HSE, Ambiental, RSC y Jurídica.

En esa misma línea se evidencia la importancia de la operación y el mantenimiento como núcleo del negocio, estructurada a partir de una Gerencia de operaciones y mantenimiento (O&M) respaldada mediante la coordinación de operaciones y mantenimiento, y desde este ramal se plantean los componentes misionales de la organización, las metas y objetivos. Y no menos

importante se agrupan las áreas administrativas como lo es documentación y mensajería, RRHH, compras, finanzas, las cuales están encabezadas por una dirección administrativa.

Figura 2. Estructura organizacional de *PEL*.



Fuente: Elaboración propia a partir de la estructura organizacional de *PEL*. (SGI - PEL, 2019)

4.3. Productos o servicios ofertados

La oferta de *PEL* está asociada a la prestación del servicio de energía eléctrica, el cual debe ser continuo y estar disponible para los clientes en todo momento, ante alguna desconexión debe haber una rápida restauración de este. Para ello, la operación debe ser precisa y el estado de los activos excelente.

Tal y como se muestra en el mapa de procesos los tres componentes fundamentales que impactan positiva o negativamente el servicio de energía dependiendo de su comportamiento son la operación, el mantenimiento y los proyectos. Por ejemplo:

- Desde la operación se manipula directamente el sistema eléctrico de **PEL**, ante una operación errónea se puede afectar la carga del cliente dejándole sin energía y afectado su cadena de producción.
- Desde mantenimiento se realizan revisiones periódicas al estado de los activos, cuando se detecta desviaciones en su comportamiento se puede evitar fallas en el sistema. De lo contrario una falla esporádica puede genera desconexiones y pérdidas de carga que afectan la prestación del servicio y por ende la cadena de producción del cliente.
- Los proyectos deben auditarse rigurosamente en todas sus etapas previo a la puesta en operación, evitando situaciones adversas que impacten la cadena de producción del cliente.

Como soporte de la operación, **PEL** cuenta con áreas de apoyo técnico y logístico tales como Protección, SCADA, Mantenimiento, seguridad física, las cuales garantizan la integridad operativa, promueven y fomentan el desarrollo del sistema permitiendo la mejora en la prestación del servicio.

Para todo requerimiento que difiere de lo técnico-operativo, la ruta de respuesta se apoya en las áreas funcionales de **PEL**: ambiental, responsabilidad social, calidad y jurídica, algunos ejemplos de estos requerimientos pueden estar relacionados con la locación de la instalación, de forma articulada con la normatividad vigente, mantener una armonía con la comunidad, entre otras. Lo que permite que la organización llevar la operación, el mantenimiento y la integración de nuevos proyectos de manera integral y completa, desde diferentes aristas.

4.4. Análisis del sector

Petroeléctrica de los Llanos Ltd. es una organización del sector minero energético, principalmente por la transmisión de energía eléctrica, como se menciona en el certificado de cámara de comercio:

“El desarrollo y ejecución de proyectos de diseño, construcción de líneas eléctricas y transmisión de energía, así como participación en acuerdos de comercialización de energía y prestación de servicios de gerencia, desarrollo y coordinación de proyectos combatibles

con el objeto antes descrito, como también la prestación de toda clase de servicios conexos, complementarios o de alguna manera relacionados con las actividades que conforman este objeto social.” (SGI - PEL, 2019)

Para ubicar a **PEL** dentro del sector eléctrico, se debe hacer referencia a la Comisión de Regulación de Energía y Gas -CREG, a la ley 142 (Ley de Servicios Públicos) y ley 143 (Ley Eléctrica), sobre las cuales, en 1994, la comisión definió el Mercado Mayorista de Energía Eléctrica del país. Según, ISA -Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P., empresa que nace con la interconexión sistema eléctrico colombiano y coordina todos los aspectos relacionados con el suministro de energía eléctrica a nivel nacional (ISA Intercolombia, s.f.). Desde la transformación del sector, se cuenta con un marco de libre competencia cuyo objetivo es lograr la eficiencia en la prestación de los servicios públicos. Esto abrió las puertas a la inversión privada, permito la separación de los negocios de generación, distribución y transmisión de energía, acaparados anteriormente por una sola entidad, y declaró al estado como supervisor y regulador en la prestación del servicio de energía eléctrica.

En cuanto al comportamiento del mercado mayorista de energía eléctrica, según la compañía de expertos en mercados XM, la dinámica se basa en la oferta y demanda de energía eléctrica en la bolsa, donde las comercializadoras venden y los grandes consumidores adquieren energía y potencia de acuerdo con las condiciones diarias. Para que estos puedan participar del mercado deben estar integrados al Sistema Interconectado de Transmisión de energía eléctrica, y así se celebran grandes contratos de compra de energía entre comercializadores, consumidores y generadores. “El precio de la electricidad en este mercado se establece de común acuerdo entre las partes contratantes, sin la intervención del Estado. La operación y la administración del mercado la realiza XM” (www.xm.com.co, s.f.). Y una vez el comercializador vende la energía del generador, debe entregarla al consumidor, y es allí donde se requiere de una entidad que se dedique a la transmisión energía eléctrica.

Entonces, **PEL** es un operador de red dentro del mercado de energía, sin embargo, la línea de transmisión y sus puntos de conexión de clientes (Subestaciones) no hacen parte del conjunto de líneas eléctricas del Sistema de Transmisión Nacional (STN) o del sistema Interconectado Nacional (SIN), pues al ser privada, no es considerada como un activo de uso para el país, haciéndolo No regulado.

“Es la persona encargada de la planeación de la expansión y de las inversiones, operación y mantenimiento de todo o parte de un STR o SDL; los activos pueden ser de su propiedad o de terceros. Para todos los propósitos son las empresas que tienen Cargos por Uso de los STR´s y/o SDL´s aprobados por la CREG. El OR siempre debe ser una Empresa de Servicios Públicos.” (Resolución CREG 063, 2000).

“No regulado: Persona natural o jurídica que realiza una demanda de energía superior a 2 Megavatios (2Mw). Ellos pueden negociar libremente los costos de las actividades relacionadas con la generación y comercialización de energía. En este nivel de consumo están industriales y comerciales que son grandes consumidores.” (CREG, 2021)

Tabla 1. Líneas de Transmisión Nacional de 230kV

LÍNEAS DE TRANSMISION A 230 kV		
CELSIA COLOMBIA S.A. E.S.P.	272.33	2.58%
CENTRALES ELECTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.	9.20	0.09%
DESARROLLO ELÉCTRICO SURIA S.A.S. E.S.P.	42.79	0.41%
DISTASA S.A. E.S.P.	18.75	0.18%
ELECTRIFICADORA DE SANTANDER S.A. E.S.P.	120.41	1.14%
EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P.	181.57	1.72%
GRUPO ENERGIA BOGOTA SA ESP	1,740.49	16.50%
ISA INTERCOLOMBIA S.A. E.S.P.	8,162.72	77.38%
TOTAL	10,548.26	100%

Fuente: Tomado del reporte técnico del Sistema Interconectado Nacional. (XM, 2021)

Para tener una idea cuantificada de **PEL** en el sector, se puede hacer un cálculo rápido en relación con las líneas de transmisión a 230 kilovoltios pertenecientes al SIN. “Colombia cuenta con un total de 28212,50 kilómetros en líneas de transmisión a diferentes niveles de tensión,

como lo presenta XM en el reporte de líneas de Transmisión por Agentes operadores” (XM, 2021). En la Tabla 1, se caracterizan las líneas de transmisión nacional a 230kV, a partir del operador de red que las opera, las distancias en kilómetros y el porcentaje que representa. A pesar de que **PEL** no aparece en este reporte, por los argumentos previos los 260 km de la representan un 2,5%, posicionándola a nivel de infraestructura por encima de otras empresas con las cuales pudiese competir en el mercado, si deseara pasar a ser un activo de uso.

“En términos de oferta energética la capacidad del país es de aproximadamente 17.319 MW, incluyendo energías alternativas como la solar y eólica que aún no se han desarrollado en el país de manera suficiente. El 66% de la producción proviene de fuentes hídricas, un 33% de fuentes de generación térmica, la explotación de fuentes alternativas para generación de energía representa un enorme desafío para el país.” (Ramirez Rico, 2020)

En términos de capacidad instalada **PEL** representa un 1,5% del total de la capacidad instalada del país, que están destinados exclusivamente a sus clientes, empresas del sector de hidrocarburos dedicadas a la explotación petrolera en los llanos orientales. La organización tiene una participación exclusiva del mercado eléctrico en esta zona del país, no existe otra línea de transmisión que pueda suministrar energía a este sector industrial, lo que quiere decir que no tiene competidores. También cuenta con la capacidad instalada en caso de que la demanda energética de sus clientes aumente, y debido a que esta fuera de la regulación de precios del mercado puede establecer libremente sus tarifas. A pesar de tener una dependencia de la industria del petróleo en la región, **PEL** se encuentra en una posición favorable y rentable en el sector.

5. Marco de Referencia

Para seleccionar un marco de trabajo para el proyecto, inicialmente se establece el concepto de AE a partir de varios autores, posteriormente se identifican las diferencias entre Frameworks de AE y se establecen los criterios de selección del marco de trabajo definitivo.

5.1. Concepto de Arquitectura Empresarial

La primera aparición del concepto *Arquitectura Empresarial* esta cercano a la década de los 80's a través de un artículo publicado por John Zachman (1987) titulado "A framework for information systems architecture - Un marco para la arquitectura de los sistemas de información" En esta publicación, el autor conceptualizó la complejidad de los sistemas de información en componentes más claros que permitieron justificar las inversiones en tecnología independientemente del tamaño.

El concepto de arquitectura empresarial básicamente nace ante la necesidad de orientar el negocio y la inversión en sistemas de información, los cuales han sido empleados como respuesta a la arremetida tecnológica de las últimas décadas. En la Tabla 2 se mencionan las definiciones de varios autores sobre el concepto de Arquitectura Empresarial, planteando así una idea más clara para el concepto y el enfoque de la arquitectura empresarial propuesta para **PEL**.

Tabla 2. Definición del concepto de AE por varios autores.

DEFINICIONES DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL	
Estándar ISO/IEC/IEEE 42010	Es la organización fundamental de un sistema, representada por sus componentes, las relaciones entre ellos y con su entorno, y los principios que gobiernan su diseño y evolución. (ISO/IEC/IEEE, 2011, págs. 1-46)
LANKHORST	La arquitectura empresarial es un conjunto coherente de principios, métodos y los modelos que se utilizan en proceso de diseño y representación de la estructura organizacional, los procesos de negocio los sistemas de información y la infraestructura. (Lankhorst, 2005, pág. 352)
ZACHMAN	La arquitectura empresarial es una estructura lógica para clasificar y organizar las representaciones descriptivas de una Empresa, las cuales son especialmente significativas tanto para la dirección y control de la organización como para el desarrollo de sus sistemas. (Zachman, 2016)

SCHEKKERMAN	La arquitectura empresarial es una expresión completa de la empresa, un plan maestro que actúa como una fuerza de la colaboración entre los aspectos de planificación de negocio (visión, estrategias, metas, principios de gobierno), aspectos de operación de negocio (estructura organizacional, procesos, productos y servicios, información), aspectos tecnológicos (sistemas de información, bases de datos e infraestructura tecnológica). (Schekkerman, 2008)
TOGAF	Una estructura para el contenido o proceso que se puede utilizar como una herramienta para la estructura del pensamiento, asegurando la consistencia e integridad. (Standard The Open Group, 2018, pág. 15)
MinTIC	La Arquitectura Empresarial es una metodología que, basada en una visión integral de las organizaciones –o en este caso, de todo el Estado–, permite alinear procesos, datos, aplicaciones e infraestructura tecnológica con los objetivos estratégicos del negocio o con la razón de ser de las entidades. En general, dentro de la Arquitectura Empresarial se identifican seis componentes: Estrategia, gobierno de TI, información, sistemas de información, servicios de tecnología, uso y apropiación. (MinTIC, 2013, pág. 4)

Fuente: Elaboración propia a partir de la definición propia de los autores citados.

Cada una de las definiciones presentadas da una perspectiva de lo que sería el planteamiento de una AE desde su definición. La definición de ISO/IEC/IEEE es más generalizada hacia lo que puede ser un sistema estructurado sin entrar en un área específica como lo sería las tecnologías de la Información.

A continuación, en la misma tabla se encuentran definiciones más teóricas, donde se mencionan elementos base tanto de los sistemas de información como de los elementos organizacionales. Mientras Lankhorst menciona los elementos que deben conceptualizarse e involucrarse conjuntamente para llegar a un diseño de AE, Zachman propone una estructura bien definida como base para describir la organización, resaltando en el uso de las palabras dirección y control, la base de mejoramiento continuo y disminución de errores con el propósito del fomento de la mejora empresarial.

Por su parte, la definición de TOGAF es muy general, hace más referencia a una herramienta estructurada para cualquier solución pesar de ser un referente de arquitectura empresarial. Por su parte, Schekkerman hace una definición más completa de la AE, integrando

elementos detallados de los componentes estratégicos, operacionales y tecnológicos que puede tener una organización.

De las definiciones de AE presentes en la Tabla 2, la del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, tiene una componente estructural que puede ser aplicado, haciendo de esta definición la más completa. En esta no solo se establece un entorno organizacional, sino que se mencionan aspectos que alinean la estrategia del negocio con los aspectos de TI.

Considerando las definiciones presentadas y el análisis mencionado anteriormente, se puede resaltar la relevancia de las TIC para soportar los procesos de una empresa siempre y cuando tanto los componentes tecnológicos como los estratégicos estén alineados. En este sentido, se puede decir que la arquitectura empresarial es:

La estructuración conceptual de los procesos organizacionales en función de las TIC, la información, los componentes estratégicos y la infraestructura tecnológica, garantizando el óptimo funcionamiento operativo, el cumplimiento de los objetivos y la continuidad del negocio.

5.2. Marco de Arquitectura Empresarial (Enterprise Architecture Framework)

Posterior al artículo escrito por Zachman, el termino de AE ha evolucionado hasta convertirse en una disciplina que permite afrontar de forma integrada los aspectos de negocio y tecnología, y debido a que cada empresa cuenta con estrategias y objetivos particulares, se requiere de marcos de trabajo desde los cuales se simplifique la complejidad organizacional frente a los sistemas de Información.

“En el marco de la arquitectura empresarial, un entorno de referencia o Framework corresponde a los componentes especiales que actúan como base para la estructuración y ensamble de componentes en edificaciones más complejas. Un Framework de arquitectura empresarial determina en qué términos se define y documenta la arquitectura.” (Arango Serna, Londoño Salazar, & Zapata Cortés, 2010, pág. 5)

Tabla 3. Dominios de Arquitectura Empresarial Utilizadas en los Frameworks

DOMINIOS DE LA ARQUITECTURA EMPRESARIAL	
Arquitectura de negocio	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura organizacional • Procesos de negocio • Sistemas de planeación y control • Mecanismos de gobierno y administración de políticas. • Procedimientos en el entorno empresarial.
Arquitectura de información	<ul style="list-style-type: none"> • Activos lógicos y físicos • Los datos como un activo de la empresa • La Administración de los recursos de información
Arquitectura de aplicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Soluciones aplicativos que apoyen el negocio • Capacidades funcionales requeridas • Estrategias de tecnología definidas • Componentes y servicios del negocio
Arquitectura tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura de TI: Las plataformas computacionales y bases de datos, los mecanismos de almacenamiento de los datos e información, las redes de datos, los centros de procesamiento de datos y los servicios integrados de tecnología.

Fuente: Elaboración propia a partir de las perspectivas comunes en los principales Frameworks de Arquitectura empresarial (Arango Serna, Londoño Salazar, & Zapata Cortés, 2010, págs. 8-9)

Puede decirse entonces que un Framework o marco de trabajo es una herramienta bien definida que entrega los lineamientos, conceptos y prácticas para la implantación de la AE. De esta manera, los arquitectos tienen un mecanismo de referencia o comparación durante la implementación. Actualmente existe una variedad de Frameworks que buscan entregar una solución estructurada y procedimental al tema de alineación entre los componentes estratégicos de la empresa y las tecnologías de la información, estos modelos se pueden identificar como Marco de Arquitectura Empresarial o Enterprise Architecture Framework.

“Los diferentes *Frameworks* de AE establecen una descripción de la arquitectura, la cual representan a través de diferentes ‘perspectivas’ que corresponden a las vistas o componentes principales que sirven como instrumentos para el soporte de las operaciones del negocio.” (Arango Serna, Londoño Salazar, & Zapata Cortés, 2010, pág. 7)

El ejercicio de diseñar una AE debe considerarse como mínimo cuatro dominios básicos, como los descritos en la Tabla 3, y desde los cuales se puede abarcar el entorno organizacional.

5.3. Frameworks

En este aparte se presentan varios Frameworks de AE, con el objeto de evaluar cual es el más conveniente para **PEL**, profundizando en aquellos que son adoptados con mayor frecuencia en el entorno corporativo privado (TOGAF y Zachman). Y debido a que **PEL** tiene relación directa con el sector Minero energético, se estudia la Metodología del MinTIC, si bien es una metodología que responde a las necesidades específicas de empresas gubernamentales puede ser aplicada a la organización de estudio.

5.3.1. Modelado y análisis de Lankhorst

Más que un modelo de referencia, Lankhorst presenta en su libro la construcción de un método de buenas prácticas a partir del estudio de varios Frameworks, tales como el estándar IEEE 1471-2000 / ISO/IEC 42010, Zachman, TOGAF, MDA (OMG's Model-Driven Architecture), DoDAF, entre otros. Y de modelos de Gobierno de TI como COBIT, ISO 9001, EFQM, ITIL, CMM, CMMI. Haciendo de su propuesta una herramienta integra, que proporciona técnicas de evaluación tanto de la calidad de una arquitectura, como de los aspectos cuantitativos.

“Lankhorst y sus coautores presentan un lenguaje de modelado empresarial que captura la complejidad de los dominios arquitectónicos y sus relaciones y permite la construcción de modelos de arquitectura empresarial integrados.” (Lankhorst M. e., 2013).

Esta propuesta se estructura a partir de los siguientes componentes: Fundamentos, Comunicación de la arquitectura empresarial, Lenguaje de Modelamiento Empresarial, Guía de modelamiento, Análisis de la Arquitectura, Alineación de la Arquitectura, Herramientas de Soporte, los cuales se complementan con casos de estudio.

5.3.2. E2AF – Schekkerman Framework

E2AF es un marco de referencia desarrollado por Jaap Schekkerman, la base del diseño arquitectónico es la integración total del negocio a partir de las perspectivas comercial y humana de la organización (Stakeholders) y la funcionalidad tecnológica de los sistemas de TI. Esto se realiza en una matriz de referencia, que agrupa los intereses de los Stakeholders (seis interrogantes distribuidos en columnas), que se cruzan con cuatro categorías descritas en filas.

El modelo se estructura a partir de cuatro procesos:

1. Un proceso de descubrimiento: Donde se identifican las necesidades y requisitos.
2. Un proceso de diseño: Que conduce al objeto y/o modelo.
3. Un proceso de transformación: En el que se planifica la realización del objeto
4. Un proceso de construcción: Donde se elabora el objeto real basado en el diseño y plan de realización.

Tabla 4. Componentes de la matriz del Schekkerman Framework

FILAS					
NEGOCIO	Describe los componentes del negocio. (Estructura, componentes, alcance, etc.)				
INFORMACIÓN	Identifica las necesidades, flujos e interacciones del negocio.				
SISTEMAS DE INFORMACIÓN	Presenta las herramientas automatizadas para la realización de funciones específicas.				
TECNOLOGÍA - INFRAESTRUCTURA	Define la infraestructura necesaria para soportar los sistemas de información.				
COLUMNAS					
¿POR QUÉ?	¿CON QUIÉN?	¿QUÉ?	¿CÓMO?	¿CON QUÉ?	¿CUÁNDO?
Identifica el contexto organizacional a partir de la visión, la misión y las estrategias del negocio.	Establece las relaciones y el entorno comercial, detallando los flujos de información.	Identifica las metas y objetivos de la organización.	Describe las soluciones lógicas para cada área	Describe las herramientas técnicas y tecnológicas	Describe la propuesta final y lo que se impacta en la organización.

Fuente: Elaboración propia a partir de los conceptos del modelo de Schekkerman. (Schekkerman, 2004)

5.3.3. Zachman Framework

En 1984, John A. Zachman mientras planteaba la forma para estructurar los sistemas de información al interior de las organizaciones, introdujo el termino de arquitectura, que comúnmente era usado por sus colegas para referirse a la organización de la lógica computacional, pero era totalmente ajeno a otras áreas de la organización. Zachman creo un esquema matricial para definir el comportamiento de la información contra los componentes de los sistemas al interior de las empresas, creando así el concepto de arquitectura informacional. Con el tiempo, la herramienta ha venido evolucionando, involucrando otros elementos, pero sin cambiar sus conceptos fundamentales. La descripción de este marco de trabajo es referencia de una versión final, ya que el modelo original sufrió varias transformaciones desde su concepción.

Figura 3. Zachman Framework Versión 3.0 2011

	What	How	Where	Who	When	Why	
Perspectiva Ejecutiva Rol de Planeador	Identificación de Inventario Listas de Cosas Importantes en el Negocio	Identificación de Procesos Listas de Procesos Comerciales	Identificación de Distribución Listas de Ubicaciones Comerciales	Identificación de Responsabilidad Lista de Organizaciones Importantes	Identificación de Tiempo Lista de Eventos	Identificación de Motivación Lista de Objetivos y Estrategias Comerciales	Contexto de Alcance Listas de Identificación
Perspectiva de Gestión del Negocio Rol de Dueño	Definición de Inventario Modelo Conceptual de Objetos de Datos	Definición de Procesos Modelo de Proceso Empresarial	Definición de Distribución Modelo de Logística Empresarial	Definición de Responsabilidad Modelo de Flujo de Trabajo	Definición de Tiempo Modelo de Programa Maestro	Definición de Motivación Modelo de Plan de Negocios	Conceptos del Negocio Modelo de Empresa
Perspectiva de Arquitectura Rol de Diseñador	Representación de Inventario Datos Lógicos	Representación de Procesos Modelo de Arquitectura del Sistema	Representación de Distribución Arquitectura de Sistemas Distribuidos	Representación de Responsabilidad Arquitectura de Interfaz Humana	Representación de Tiempo Estructura de Procesamiento	Representación de Motivación Reglas Comerciales	Representación del Sistema Lógica del Sistema
Perspectiva de Ingeniería Rol de Constructor	Especificación de Inventario Clase de Datos	Especificación de Procesos Diseño Tecnológico	Especificación de Distribución Arquitectura Tecnológica	Especificación de Responsabilidad Arquitectura de Presentación	Especificación de Tiempo Estructura de Control	Especificación de Motivación Estructura de Reglas	Especificación tecnológica Tecnología física
Perspectiva Técnica Rol de Implementador	Configuración de Inventario Definición de Datos	Configuración de Procesos Programa	Configuración de Distribución Arquitectura de Red	Configuración de Responsabilidad Arquitectura de Seguridad	Configuración de Tiempo Definición de Tiempo	Configuración de Motivación Especulación de Reglas	Componentes de la herramienta Configuración de Herramientas
Perspectiva Empresarial Rol de Usuario	Instancias de Inventario Datos Utilizables	Instancias de Procesos Función de Trabajo	Instancias de Distribución Red Utilizable	Instancias de Responsabilidad Organización Funcional	Instancias de Tiempo Programa Implementado	Instancias de Motivación Estrategia de Trabajo	Instancias de operación Implementaciones
	Conjuntos de Inventario	Flujos de proceso	Redes de distribución	Asignaciones de responsabilidad	ciclos de cronometraje	Intenciones de motivación	

Fuente: Elaboración propia a partir de Zachman International. (Zachman, The Concise Definition of The Zachman Framework, s.f.)

En la Figura 3, se presenta el marco de trabajo o Framework de Zachman, el cual está modelado en una matriz (6x6) a partir de la intersección de las transformaciones y los interrogantes de comunicación, representados en filas y columnas respectivamente.

En la Tabla 5, se indica el enfoque y una breve descripción para cada uno de los interrogantes empleados en la construcción del sistema Zachmann.

Tabla 5. Interrogantes del modelo de AE de Zachman

Interrogantes	Enfoque	Definición
¿What?	Conjunto de Inventarios	Muestra y define todas las entidades y elementos que se involucraran en los procesos de la organización.
¿How?	Flujos de Proceso	Evidencia y hacer referencia a la funcionalidad de las perspectivas (Filas), es decir a la descripción clara de los procesos.
¿Where?	Redes de Distribución	Identifica y hace referencia a la ubicación física y las secciones que se relacionan al interior de la organización.
¿Who?	Asignaciones de Responsabilidad	Hace referencia a la estructuración y responsabilidades de las personas al interior de la organización.
¿When?	Ciclos de Tiempo	Hace referencia a los criterios de tiempo relacionados con el diseño y desarrollo de la AE.
¿Why?	Intenciones de Motivación	Propone y hace referencia a las motivaciones, objetivos y metas de la organización para el desarrollo de la AE.

Fuente: Elaboración propia a partir The Zachmann Framework (2014)

Según el modelo Zachmann, las filas están basadas en las transformaciones del sistema a partir de las perspectivas o modelamientos, como se define en la siguiente tabla.

Tabla 6. Transformaciones del modelo de AE de Zachman

PERSPECTIVAS		MODELOS		DEFINICIÓN
ENFOQUES	ROLES	CRITERIOS	PROCESOS	
Ejecutivo	Planeador	Contexto de Alcance	Identificación	En esta se involucran a los miembros de la junta, gerentes y aquellos que puedan definir el contexto del negocio, los alcances y límites de la empresa.
Gestión del Negocio	Dueño	Conceptos del Negocio	Definición del negocio	Esta etapa se involucra a los líderes de la unidad de negocio de la

				organización, definiendo los conceptos de negocio y requisitos de alto nivel para la organización, que generalmente son utilizados en los procesos internos.
Arquitectura	Diseñador	Lógica del Sistema	Representación del sistema	Esta etapa describe el punto de vista del diseñador, conlleva crear el modelo lógico del sistema a partir de arquitecturas y definiciones de lo deseado contra lo técnicamente posible.
Ingeniería	Constructor	Tecnología física	Especificación tecnológica	La visión de ingeniería aterriza los requerimientos de la etapa anterior a lo tecnológicamente real, empleando modelos, crean el proyecto y limitan la construcción.
Técnica	Implementador	Componentes de la herramienta	Configuración de herramientas	La etapa técnica se centra en la implementación de las herramientas y aplicaciones. Entregando un modelado del prototipo o producto final.
Empresarial	Usuario	Instancias de operación	Implementaciones	En la última etapa se presenta una visión de la empresa operativa con la implementación de las etapas anteriores. En esta se puede tener una visión de usuario final.

Fuente: Elaboración propia a partir The Zachmann Framework (2014)

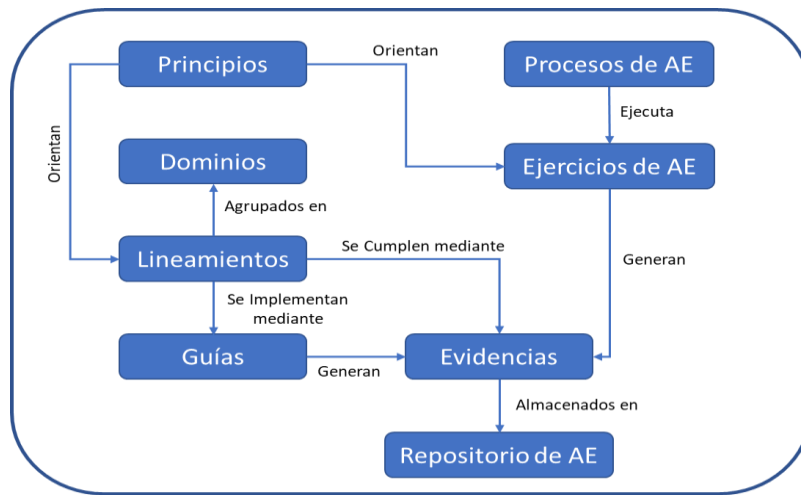
A nivel de aplicación del marco de trabajo, se inicia haciendo el cruce de cada fila en función de los interrogantes de comunicación dejando definido el requerimiento descrito en cada una de las celdas de la matriz. Previo a saltar a las definiciones de la siguiente fila se busca tener el mayor nivel de detalle de manera que se cuente con la información necesaria evitando tener limitantes en el siguiente nivel.

5.3.4. Modelo de Arquitectura Empresarial – MinTIC

El MinTIC - Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, ofrece a las entidades públicas del país un Modelo de Arquitectura Empresarial a través del documento Maestro MAE.G.GEN.01 (2019). Este modelo pretende apalancar el uso de herramientas

tecnológicas en los procesos gubernamentales y mejorar la experiencia de los usuarios frente a la prestación del servicio. Una estrategia que permite a los organismos públicos ser transparentes en lo que respecta a la gestión, mientras fortalece la eficiencia en los procesos de toma de decisión en cualquiera de los niveles a partir del acceso objetivo a la información. A pesar de ser un acuerdo establecido por el MinTIC, este ejercicio no es estricto, la AE se puede complementar con otras metodologías o modelos que puedan fortalecer el marco de referencia en lo particular.

Figura 4. Estructura del Modelo de Arquitectura Empresarial (MAE) - MinTIC



Fuente: Elaboración propia a partir de MAE.G.GEN.01. (MinTIC, 2021)

La estructura del modelo de AE del MinTIC se presenta en la Figura 4, y es a partir de la definición de cada uno de estos elementos (principios, dominios, lineamientos, guías, procesos y evidencias interrelacionados), en función de la organización que se construye la propuesta arquitectónica particular.

Tabla 7. Elementos del Modelo de Arquitectura Empresarial – MinTIC.

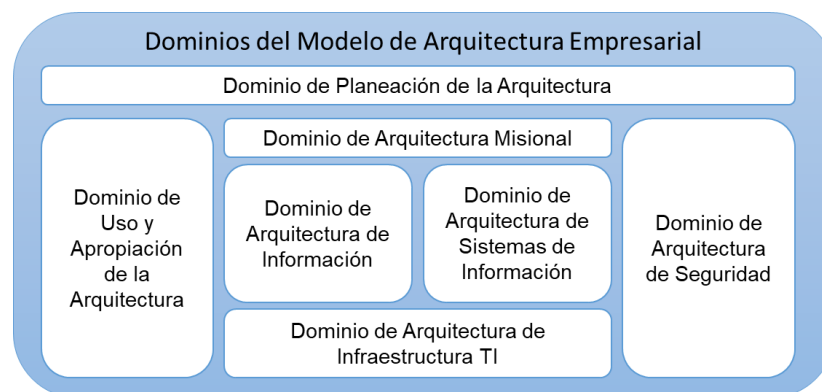
<p>PRINCIPIOS</p>	<p>Son las reglas de alto nivel que direccionan los lineamientos definidos en el modelo de arquitectura empresarial y se deben tener en cuenta para la toma de decisiones durante la ejecución de los ejercicios de arquitectura empresarial a nivel institucional, sectorial y territorial.</p>
<p>DOMINIOS</p>	<p>Son los componentes que conforman la estructura del Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial. Los dominios son las dimensiones desde las cuales</p>

	se debe abordar los ejercicios de Arquitectura Empresarial. En este se Agrupan y organizan los lineamientos.
LINEAMIENTOS	Son orientaciones de carácter general, corresponden a disposiciones o directrices que deben ser ejecutadas en las entidades del Estado colombiano para implementar el Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial.
GUÍAS	Son instrumentos procedimentales que determinan, por medio de actividades, los pasos que se deben ejecutar para cumplir con uno o varios lineamientos del Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial de MINTIC.
EVIDENCIAS	Documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades ejecutadas relacionadas con uno o varios lineamientos del Modelo de Arquitectura Empresarial.
PROCESO DE ARQUITECTURA	El proceso de arquitectura empresarial define las actividades que se requieren para definir la arquitectura empresarial objetivo de una entidad.
EJERCICIOS DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL	Los ejercicios de Arquitectura Empresarial son iterativos y permiten definir la situación objetivo de la entidad mediante la ejecución de ejercicios iterativos de arquitectura empresarial con un alcance y necesidades claras que debe solucionar.
REPOSITORIO DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL	El repositorio de arquitectura empresarial permite gestionar la arquitectura y generar vistas de los elementos de arquitectura empresarial.

Fuente: Elaboración propia a partir de los conceptos de MAE.G.GEN.01. (MinTIC, 2021)

El modelo del MinTIC está compuesto por varios dominios como se puede observar en la Figura 5, que permiten alinear las necesidades de la Entidad con respecto al uso de la tecnología.

Figura 5. Dominios del Modelo de Arquitectura Empresarial - MinTIC



Fuente: Elaboración propia a partir del documento MAE.G.GEN.01. (MinTIC, 2021)

5.3.5. TOGAF Framework

“TOGAF es una herramienta para asistir la aceptación, creación, uso y mantenimiento de arquitecturas. Está basado en un modelo iterativo de procesos apoyado por las mejores prácticas y un conjunto reutilizable de activos arquitectónicos existentes.” (Josey, Andrew et al, 2013, pág. 22).

Basados en el marco de referencia de AE definido en la Versión 9.1 de TOGAF, se puede identificar como propósito principal, el optimizar el uso del recurso tecnológico en los procesos llevados a cabo por todas las áreas de la organización, potencializando los resultados y alineando los procesos hacia el cumplimiento de los objetivos institucionales. Adicionalmente, es importante que, en este mundo digital, se haga uso de las TIC como herramienta para su ejecución e integración de los procesos.

TOGAF propone en su guía ADM un ciclo de desarrollo del marco de trabajo a partir de la definición básica de cuatro dominios o arquitecturas (Negocio, Datos, Aplicaciones y Tecnología), las cuales se describen en la Tabla 8.

Tabla 8. Dominios de Arquitectura TOGAF

DOMINIO	DEFINICIÓN
Arquitectura del Negocio	Define la estrategia del negocio, el gobierno, la organización y los procesos claves que soportan el negocio.
Arquitectura de Datos	Describe la estructura de los activos de datos lógicos y físicos de una organización y los recursos de administración de datos.
Arquitectura de Aplicaciones	Proporciona un plan para las aplicaciones individuales que se implementarán, sus interacciones y sus relaciones con los procesos del negocio de la organización.
Arquitectura Tecnológica	Describe las capacidades lógicas de software y hardware que se requieren para admitir la implementación de procesos del negocio, de datos y de aplicaciones; Esto incluye infraestructura de TI, middleware, redes, comunicaciones, procesamiento, estándares, etc.

Fuente: Elaboración propia en base a los criterios de TOGAF (Standard The Open Group, 2018)

A su vez, la guía metodológica ADM está conformado por nueve fases las cuales se describen en la Tabla 9.

Tabla 9. Fases del Ciclo de desarrollo ADM - TOGAF

FASE	NOMBRE	DEFINICIÓN
	Preliminar	Es la fase donde se preparan los elementos básicos, necesarios para definir la capacidad de la arquitectura y la personalización de marco de trabajo TOGAF, como los son las herramientas, los principios de arquitectura y de requerirse las metodologías complementarias.
A	Visión	Posterior a la fase inicial, en esta fase se determina el alcance de la propuesta y se definen los elementos requeridos para desarrollar la arquitectura en función de las necesidades de la organización, tales como las partes interesadas, los motivadores, los riesgos, entre otros y se crea la Visión de la arquitectura.
B	Arquitectura de negocio	En esta fase se describen los componentes del negocio actuales y los que se requieren para construir la visión de la arquitectura.
C	Arquitectura de sistemas de información	En esta fase se describen tanto los componentes de información actuales, como los que se requieren para complementar la visión de la arquitectura.
D	Arquitectura tecnológica	En esta fase se describen los componentes tecnológicos actuales y los que se requieren para construir la visión de la arquitectura.
E	Oportunidades y Soluciones	En esta fase se detallan los elementos claves para transformar a la organización, el cierre de brechas y la identificación de oportunidades que permiten la entrega del modelo de arquitectura definido en las fases anteriores.
F	Planificación de la migración	Esta fase detalla cómo pasar del estado actual de la organización al modelo de arquitectura propuesta a través de un plan de adopción, la identificación de recursos y una hoja de ruta.
G	Gobernanza de la implementación	Proporciona elementos clave de control y supervisión arquitectónica una vez realizada la implementación.
H	Gestión de cambios de la arquitectura	Establece procedimientos de gestión del cambio en la arquitectura implementada.

Fuente: Elaboración propia a partir de (Standard The Open Group, 2018)

5.4. Selección de un marco de trabajo para la Arquitectura Empresarial

Para la selección del marco de referencia más adecuado para la AE de **PEL**, se emplea una metodología comparativa de dos enfoques: cuantitativo y cualitativo. Para la metodología cuantitativa, se estableció una calificación de 1 a 4 como criterios de evaluación, donde:

- 1) Es un valor **Deficiente**: El framework no aporta elementos en este aspecto
- 2) Es un valor **Limitado**: El framework cuenta con pocos elementos en este aspecto
- 3) Es un valor **Aceptable**: El framework cuenta con algunos elementos en este aspecto
- 4) Es un valor **Completo**: El framework cuenta con elementos significativos en este aspecto

Así mismo, se establecieron los siguientes aspectos a evaluar, los cuales se someten a los criterios de evaluación y tienen un peso dependiendo de su relevancia, los aspectos para evaluar son:

- **La funcionalidad o integridad**: Entiéndase como la distribución y clasificación de los elementos del Framework, que pueden dar claridad y orientación metodológica.
- **La capacidad de adaptación**: Entiéndase como la facilidad o dificultad que puede tener la metodología durante la implementación de la arquitectura en la organización.
- **Objetividad y enfoque**: Puede entenderse como la orientación eficaz que puede suministrar la metodología, ejemplo para establecer el modelo de madurez.
- **Acceso a la información**: Se puede interpretar a partir de las restricciones o no que se tenga para consultar la cantidad necesaria de información de calidad para la implementación de la metodología.
- **Compatibilidad**: Entiéndase como la capacidad del Framework para ser modificado o adaptado con elementos de gobiernos de TI, herramientas de gestión, adecuaciones post auditorias, etc.

Para cada aspecto se establece un peso dependiendo de la influencia que pueda o no tener este en el desarrollo del proyecto. Los valores con mayor peso son i) la compatibilidad, pues es de nuestro interés que el Framework a emplear pueda interactuar con estándares y

normas empleadas a nivel empresa, nacional o internacional, y ii) el acceso a la información, ya que sin restricción para obtener la metodología de análisis e implementación del Framework se contribuye al éxito del proyecto. Los valores con menor peso para nuestro caso de estudio son la funcionalidad y la capacidad de adaptación, a pesar de que son aspectos claves de entendimiento del Framework, es de mayor interés para el proyecto las herramientas que el modelo pueda suministrar para enfocar el proyecto o definir el estado de la organización, razón por la cual la objetividad tiene un peso intermedio.

Tabla 10. Matriz cuantitativa de evaluación de Frameworks

<i>Crterios</i>		Lankhorst		Schekkerman		Zachmann		MinTIC		TOGAF	
<i>Aspectos</i>	Peso	Califica	Pondera	Califica	Pondera	Califica	Pondera	Califica	Pondera	Califica	Pondera
Funcionalidad	0,1	2	0,2	4	0,4	2	0,2	4	0,4	4	0,4
Adaptación	0,1	4	0,4	3	0,3	4	0,4	2	0,3	4	0,4
Objetividad	0,2	2	0,4	4	0,8	4	0,8	3	0,6	3	0,6
Acceso a la información	0,3	2	0,6	2	0,6	4	1,2	4	1,2	4	1,2
Compatibilidad	0,3	3	0,9	3	0,9	3	0,9	4	1,2	4	1,2
Total	1		2,5		3		3,5		3,7		3,8

Fuente: Creación propia

La matriz cuantitativa fue ponderada en función de las necesidades del proyecto, en ese sentido la valoración no buscaba desmeritar los alcances y resultados de los otros marcos de referencia, sino se centró en los aspectos de evaluación, y que se sustentan a continuación:

- Citando a la metodología de **Lankhorst** que se enfoca más en la tecnología digital e infraestructura, no posee lineamientos claros en relación con procesos de direccionamiento estratégico y misional, por lo que su concepto es más relacionado al entorno físico y digital.

- La metodología **Zachman** tienen una relación funcional con la metodología de calidad 5W1H, que es una metodología de mejora continua. Sin embargo, este marco no cuenta con una integridad clara en los procesos, al tener un gran número de celdas resultantes, complica una estructura a seguir al momento de implementar una AE basada en Zachman.
- En cuanto a **Schekkerman** se entiende como un marco estructurado, que cuenta con aspectos estratégicos, operacionales y tecnológicos bien definidos, sin embargo, no es sencillo acceder a la metodología e información que lo sustenta.
- El MAE del **MinTIC** es una metodología muy robusta, completa, que permite el despliegue de todos los frentes organizacionales, involucrando estrategias, iniciativas y objetivos que permiten una implementación clara, sin embargo, está proyectado hacia las entidades públicas, que puede generar incompatibilidades en el entorno privado.
- **TOGAF**, por su parte establece a partir del ADM entrega una herramienta bien descrita para la implementación de una AE con objetivos y metas bien definidos a través de sus fases. Con TOGAF se tiene a la mano la perspectiva estratégica, que incluye la misión, visión, indicadores y lineamientos, así como la estructura de los procesos organizacionales, procesos de información y componentes de tecnología.

Para la evaluación cualitativa se confrontan cada uno de los Framework a partir de una matriz de Holmes evaluada bajo los siguientes términos: (0) si la Importancia Menor, (0,5) si la importancia es Igual y (1) si la Importancia Mayor.

Tabla 11. Matriz cualitativa de evaluación de Frameworks

Priorización	Lankhorst	Schekkerman	Zachmann	MinTIC	TOGAF	Total
Lankhorst	0,5	0	0	0	0	0,5
Schekkerman	1	0,5	0	0	0	1,5
Zachmann	1	1	0,5	0	0	2,5
MinTIC	1	1	1	0,5	0	3,5
TOGAF	1	1	1	1	0,5	4,5

Fuente: Creación propia

Una vez realizado la valoración comparativa de los Framework, se ha seleccionado a **TOGAF** como el referente de arquitectura empresarial para **PEL**, entendiéndolo como un modelo que permite el desarrollo operativo integrando de componentes de diseño y desarrollo soportados desde el mismo instructivo.

En línea con lo expuesto durante el proceso de comparación de los Frameworks seleccionados, e identificando previo al planteamiento del proyecto que **PEL** puede fortalecer varios de sus procesos a partir de la implementación de una AE, se ha considerado que la mejor perspectiva para la implementación de una AE para Petroeléctrica de los Llanos, es a partir de la implementación de procesos de gestión bien definidos. Y dado que TOGAF es un modelo internacional, con alto grado de compatibilidad, lo más apropiado es emplear un estándar de gestión internacional, funcional y reconocido que permita diseñar el citoesqueleto del proyecto y plantear de alguna manera un ejercicio que plantea TOGAF.

6. Diagnóstico Organizacional

Con la definición del Framework de AE para **PEL**. Se requiere de un diagnóstico organizacional completo donde se visualice el estado actual de la empresa frente a los componentes del marco de trabajo TOGAF.

6.1. Análisis Externo

El análisis externo busca evaluar el estado en el que se encuentra **PEL** con relación a su entorno empleando herramientas como PESTEL, DOFA, MPC y BCG.

6.1.1. Análisis de **PEL** mediante el modelo PESTEL.

PESTEL es una herramienta que permite analizar el macroentorno de una empresa, departamento, persona o proyecto, a partir de un diagnóstico del entorno Político, Económico, Social, Tecnológico, Ecológico y Legal. A continuación, el ejercicio aplicado a **PEL**.

Tabla 12. Matriz de Análisis PESTEL

FACTOR	CONCEPTO
POLÍTICO Y LEGAL	<ul style="list-style-type: none"> Respaldo gubernamental a Ecopetrol para la adquisición de ISA. (Ecopetrol, 2022) El desarrollo del Plan Energético Nacional de Colombia: Ideario Energético 2050. (UPME, 2022) Regulación de los yacimientos no convencionales en Colombia.
ECONÓMICO	<ul style="list-style-type: none"> Ecopetrol adquiere el 51.4% de la participación accionaria del operador de Interconexión Eléctrica del país (ISA). (Ecopetrol, 2022) El comportamiento de la producción y el precio del petróleo del país principalmente en Campo Rubiales, Meta. El PEN 2020-2050 de la UPME donde se propone una visión a largo plazo del sector energético: "La transformación. (UPME, 2022)
SOCIOCULTURAL	<ul style="list-style-type: none"> En la medida que PEL amplié su operación, aportara a la generación de empleo directo e indirecto. Consultas previas a las comunidades étnicas en la zona de operación (RSE).
TECNOLÓGICO	<ul style="list-style-type: none"> Incursionar en otras líneas de negocio como las Telecomunicaciones o las energías renovables Conexión como activo de uso para el Sistema Interconectado Nacional (STN).

ECOLÓGICO	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciamiento y permisos ambientales para la construcción de subestaciones eléctricas • Transformación paisajística por la instalación de torres de la línea de transmisión.
------------------	--

Fuente: Creación propia a partir de los datos de análisis de la organización

Cuadrante político y legal

Este cuadrante debe incluir las variables que puedan impactar desde el punto de vista político el modelo de negocio de **PEL**, como lo son: los acuerdos al que haya lugar desde el Gobierno Nacional, para fortalecer el sector minero-energético del país o cualquier interés político y particular donde se fortalezcan las empresas energéticas. En esa línea las variables mencionadas en la Tabla 12, están generando valor en el sector y crean una oportunidad en la continuidad del negocio de **PEL**.

Cuadrante económico

Desde el punto de vista económico, **PEL** tiene una alta dependencia del comportamiento del mercado petrolero, debido a sus clientes. De manera que cualquier variación en el precio del petróleo o cualquier decisión de sus clientes en cuanto al uso de fuentes energéticas se verá reflejado en la operación de **PEL**.

Cuadrante Sociocultural

Como ya se ha mencionado **PEL** nació como una filial de una organización Petrolera, alinea varios de sus principios corporativos con esta industria. Y dada su presencia en tres departamentos, mantiene una relación directa con las comunidades y un alto compromiso por preservar el entorno de las zonas intervenidas, el componente de responsabilidad social se convierte en un eje principal de la operación, siendo un actor de inversión en la región, impulsando proyectos de desarrollo y creando oportunidades de empleo propias y a través de sus colaboradores.

Cuadrante Tecnológico

PEL cuenta con una infraestructura eléctrica dedicada al suministro de energía para la industria del petróleo en los llanos orientales que cuenta con una capacidad instalada para comunicación por fibra óptica, está acompañada de la experticia del equipo de trabajo lleva a **PEL** a incursionar o ser un aliado estratégico para otras empresas de energía y telecomunicaciones en las regiones del oriente colombiano y el sector.

Cuadrante Ecológico

La figura de “Activo de Conexión”, que involucra la transmisión de energía y siendo más precioso la red eléctrica y sus facilidades (torres, subestaciones, etc.), hay un factor de afectación del paisaje como impacto real, entendiendo este como la expresión espacial y visual del medio a causa de las etapas constructivas. Así las cosas, la variación paisajística y de terreno debe ser tenida en cuenta en el modelo estratégico en relación con el licenciamiento ambiental.

En ese sentido, **PEL** debe cumplir lo dispuesto en las regulaciones ambientales para poder tener el licenciamiento ambiental tanto de los nuevos proyectos, como de aquellos que se encuentran en operación. Así mismo, deberá poner en conocimiento de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, las actualizaciones y controles que vengan al caso.

6.1.2. Análisis de *PEL* mediante la Matriz DOFA.

La matriz DOFA, es una importante herramienta de adecuación que ayuda a los directivos a desarrollar cuatro tipos de estrategias. (DAVID, 2017, pág. 176), primero se listan en filas las oportunidades y las amenazas externas, después se listan en columnas las fortalezas y debilidades internas. Una vez identificadas las cuatro componentes claves para la organización se cruzan de manera que se generen estrategias resultantes.

Figura 6. Análisis de *PEL* mediante la Matriz DOFA.

<p>OPORTUNIDADES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Regulación y aprobación para yacimientos de petróleos no convencionales 2. Alza de los precios del petróleo 3. Convertirse en un activo de uso 4. Desarrollo para proyectos de telecomunicaciones 5. Ampliación de la capacidad para suministro de energía 	<p>FORTALEZAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alto grado de compromiso con la responsabilidad social 2. Empleo de energías limpias, con bajas emisiones de GEI 3. Infraestructura técnica y física con la que suministra energía eléctrica a sus clientes 4. Equipo de trabajo pequeño, especializado y eficiente 5. Calidad y continuidad del servicio 	<p>DEBILIDADES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Portafolio de servicios reducido 2. Falta de coordinación de las áreas de la empresa 3. No hay planeación estratégica 4. Falta de integración de PEL al grupo empresarial 5. Falta de implementación de Sistema de Gestión de la Información
<p>AMENAZAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Respaldo gubernamental para la venta de ISA a Ecopetrol, con lo cual se ratifican cambios en los sectores petrolero y energético. 2. Caída de los precios del petróleo 3. Regulación de generación de energía renovable, pacto por los recursos minero-energéticos 4. Rechazos o retrasos en Licencias ambientales 5. Oposición de las comunidades para la instalación de línea de transmisión de respaldo 	<p>ESTRATEGIAS FO</p> <p>F3 - O3 Ampliación de la infraestructura actual para convertirse en un activo de uso</p> <p>F4 - O4 Fortalecer el equipo de trabajo para el desarrollo de proyectos de telecomunicaciones</p> <p>F5 - O5 Solicitar la ampliación de la capacidad de suministro de energía ante el ente regulador con los soportes de calidad y continuidad del servicio prestado</p>	<p>ESTRATEGIAS DO</p> <p>D1 - O3,4,5 Ampliación del portafolio de la empresa</p> <p>D3,5 - O2 Implementación de un modelo de administración estratégica y fortalecimiento del SGI</p> <p>D4 - O5 Obtener la aprobación por parte del ente regulador de la solicitud presentada por el accionista para la ampliación de la capacidad del suministro de energía.</p> <p>D2 - O3 Implementar un sistema de calidad general</p>
	<p>ESTRATEGIAS FA</p> <p>F1 - A5 Aceptación por parte de las comunidades al proyecto</p> <p>F2 - A4 Otorgamiento de los permisos y licencias ambientales</p> <p>F4 - A1,2,3 Implementar sesiones de trabajo tendientes a crear modelos de negocios alternativos</p>	<p>ESTRATEGIAS DA</p> <p>D3 - A3 Pacto o estrategia de economía circular</p> <p>D4 - A1 Venta de la empresa en su mejor momento financiero</p> <p>D1 - A2 Implementar nuevos modelos de negocio</p>

Fuente: Elaboración propia por análisis de los autores

6.1.3. Análisis de *PEL* mediante la matriz MPC.

La Matriz de Perfil Competitivo, es una herramienta de análisis estratégico que permite comparar las fortalezas de éxito del mercado de la organización con las de sus principales competidores, identificando los factores claves de ventaja o desventaja competitiva de la organización. Una vez listados estos factores se asignan dos valoraciones: peso y calificación.

- Para asignar el peso de los factores se distribuye el valor de la unidad (1) entre la cantidad de factores, aquellos valores con mayor asignación o que sean más cercanos harán referencia a los factores que contribuyen más al éxito.
- Para la calificación, cada factor debe ser valorado como fortaleza o debilidad asigna un valor entre 1 y 4, de la siguiente manera: En cuanto a la fortaleza 4) un factor de mayor fortaleza para el éxito y 3) un factor de menor fortaleza para el éxito. A nivel de las debilidades 2) una mayor debilidad y 1) una debilidad menor.
- Para la ponderación final basta con multiplicar la calificación por el peso, obteniendo como resultado las fortalezas y debilidades frente a las de sus competidores.

Entendiendo el sector económico y el entorno donde se desenvuelve la organización, que la ubicación de los puntos de conexión son estratégicos para la prestación del servicio de energía eléctrica y el tipo de clientes de su portafolio, se puede establecer que *PEL* como prestador del servicio de energía eléctrica en campo rubiales y otros sectores de explotación petrolera en los llanos orientales de Colombia, no tiene competidores directos, sin embargo, para el ejercicio se puede considerar a sus propios clientes como competidores debido al potencial que tienen para generar energía a partir de sus propios recursos mediante termoeléctricas.

Sin embargo, este tipo de generación no compite con la capacidad instalada de *PEL* y el único cliente del portafolio con la capacidad y recurso económico para soportar este tipo de generación, es Ecopetrol, quien no solo podría generar su propia energía sino podría construir su propia infraestructura.

Una vez establecido la competencia los factores a evaluar son:

- Cobertura geográfica: Qué tan cerca o lejos de sus clientes puede entregar el servicio.
- Calidad de energía: Hace referencia a la calidad del producto (La energía)
- Posición financiera: La capacidad económica de la organización en el mercado.
- Infraestructura de Transmisión: Hace referencia a la capacidad física de la organización para entregar el servicio.
- Crecimiento: Evaluara el potencial de crecimiento de la organización frente a la línea de negocio.

Tabla 13. Análisis de *PEL* mediante la matriz MPC

Matriz MPC		PEL		ECOPETROL	
<i>Factores para el éxito</i>	<i>Peso</i>	<i>Calificación</i>	<i>Ponderación</i>	<i>Calificación</i>	<i>Ponderación</i>
Cobertura geográfica	0.25	3	0.75	4	1
Calidad de energía	0.3	4	1.2	2	0.6
Posición financiera	0.075	2	0.15	4	0.3
Infraestructura de Transmisión	0.3	4	1.2	1	0.3
Crecimiento	0.075	2	0.15	4	0.3
Total	1		3.45		2.5

Fuente: Elaboración propia por análisis de los autores.

Con el resultado de la matriz MPC en la Tabla 13Tabla 8, se evidencia que el escenario donde *Ecopetrol* renuncia a *PEL* como proveedor de energía, para asumir su propia generación es poco probable, debido al elevado costo de la generación térmica, así como a la insostenibilidad de producción a partir de combustibles fósiles. Por otra parte, la energía eléctrica producida de hídricas más la infraestructura posicionada geográficamente ponen a *PEL* en ventaja frente a cualquier competidor que quiera incursionar en esta zona en particular.

6.1.4. Análisis de *PEL* mediante la matriz BCG.

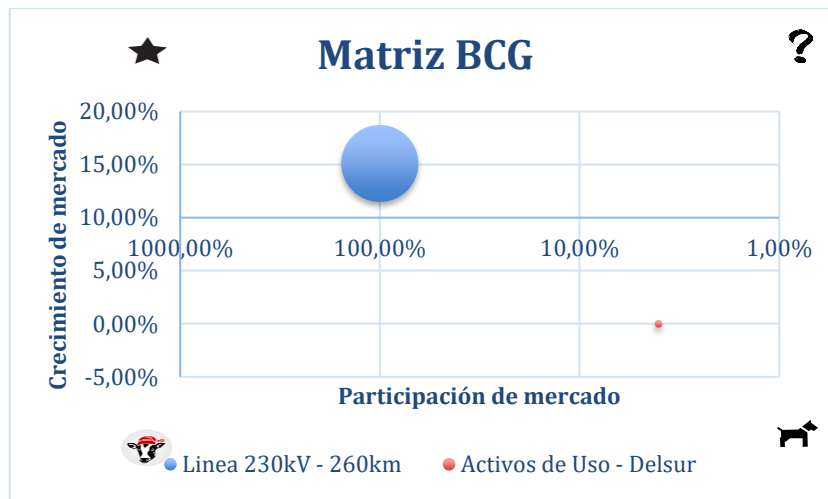
La Matriz de crecimiento-participación permite una representación gráfica en términos de participación del mercado y su posible tasa de crecimiento en la industria. (DAVID, 2017).

La matriz permite realizar un análisis de cartera de productos, en base a dos criterios, la tasa del crecimiento del mercado en el eje Y, la participación al mayor competidor en el eje X.

Posteriormente la clasificación de las unidades de negocio o productos de una corporación permiten tener una perspectiva de esta entre Vaca lechera, perro, estrella e interrogante. (Wheleen, 2013, pág. 180).

Los datos para la matriz fueron tomados de del documento de estados financieros de **PEL** – Colombia a septiembre 2020.

Figura 7. Matriz BCG



Fuente: Elaboración propia

Se puede evidenciar en la matriz BCG (Figura 7), que el producto de **PEL** tiene una alta participación en el mercado, lo que concuerda con los análisis realizados en las matrices anteriores. Es decir, **PEL** cuenta con una ventaja competitiva gracias a su activo principal², lo que le permite tener el monopolio del negocio de la zona, principalmente porque es la única línea de transmisión hacia los llanos orientales, la cual es mantenida y operada de manera privada con exclusividad para el sector petrolero sin presentar competencia o amenaza. Y aun cuando depende del comportamiento económico del sector de hidrocarburos, su tarifa no depende del

² La línea de transmisión de 260 km con capacidad instalada de 192 MW y los puntos de conexión en los departamentos de Boyacá, Casanare y Meta.

precio de la energía en la bolsa de Colombia, generando en **PEL** un estado de tranquilidad, siempre y cuando se mantengan la exploración y explotación petrolera en la región.

En una segunda instancia **PEL** está incursionando como activo de uso, operando infraestructura al servicio del sistema interconectado nacional, pero para el cual no cuenta con experiencia y ni representación fuerte.

6.2. Análisis Interno

Para el análisis interno se pretende hacer un análisis *Cualitativo y Cuantitativo* definido tanto por la colección y análisis de los datos suministrados por los funcionarios de la organización objeto de estudio, como por la realización de preguntas abiertas con las cuales se pretende llegar al modelamiento de la estructura y los procesos.

El ejercicio se lleva a cabo a partir de una serie de entrevistas estructuradas en tres partes:

1. Instrumento de medición. Evaluación de 1 a 4 del mapa de diagnóstico.
2. Preguntas abiertas sobre los procesos particulares de cada uno de los encuestados.
3. Evaluación del nivel de madurez de la organización frente a la visión de la AE y la tecnología. (Aplicada solo a directivos y especialistas en tecnología)

6.2.1. Instrumento de medición

El instrumento se centra en el desarrollo de un mapa diagnóstico empresarial dirigido a los aspectos más importantes de la organización, con el fin de recolectar la información necesaria para establecer el contexto real de la organización y poder generar un punto de partida para el proceso de mejora. El mapa considera las siguientes variables:

Tabla 14. Identificación de variables

VARIABLE	OBJETIVOS
INNOVACIÓN	Evaluar la capacidad de la organización para poder ejecutar nuevas ideas dentro de sus procesos, ya sea desde la gestión, el uso de tecnologías, la integración de procesos e incluso la inversión. Visualizar el flujo y adopción de ideas innovadoras que pueden contribuir al desarrollo de la visión de la arquitectura a implementar. Esta variable se ubica dentro del proceso de dirección estratégica
MERCADEO	Evaluar la capacidad de la organización para poder ejecutar nuevas estrategias de mercado, a partir del análisis del entorno actual, productos y servicios, servicio al cliente, precio, consumidor, canales de comunicación y control de ventas. Visualizar las capacidades para asumir el desarrollo de un servicio o producto de acuerdo con las demandadas del entorno, la relación y el comportamiento de los proveedores y clientes externos, frente a este.
ESTRATEGIA	Evaluar la capacidad de la organización para analizar e implementar estrategias que contribuyan a la diferenciación del servicio o producto y posicionamiento de la empresa en el sector económico en donde se desempeña. Visualizar la alineación de los procesos frente al planeamiento estratégico, al crecimiento y la consolidación de la organización.
OPERACIONES O PRODUCCIÓN	Evaluar la capacidad de la organización para ejecutar actividades que contribuyen al diseño y ejecución de procesos estandarizados, la articulación con otros departamentos, así como la caracterización del área, la capacidad de producción o de operación, el uso de protocolos, y el dominio de las etapas de planeación, gestión de compras, suministros, inventarios, distribución, etc. Visualizar la estandarización empleada en la entrega de los proyectos, así como los resultados y la mejora continua.
FINANZAS	Evaluar la capacidad de la organización en cuanto a la disposición de recursos monetarios necesarios para desarrollar los objetivos misionales, mantener y operar los activos fijos físicos y digitales que permiten la consolidación de la organización en el mercado. Conocer la capacidad de los procesos contables, la gestión financiera, la cartera, el comportamiento frente a los proveedores, el control de costos, el entorno financiero, que permita la ejecución de negocios de acuerdo con el presupuesto de la empresa.
MEDIO AMBIENTE	Evaluar la capacidad de la organización frente al compromiso con su entorno ambiental, y la capacidad de prever riesgos acordes con el desarrollo de los proyectos nuevos y existentes. Identificar el comportamiento de la organización en el entorno ambiental, el manejo de recursos y las exigencias de los entes ambientales.
CRECIMIENTO EMPRESARIAL	Analizar la madurez empresarial de la organización, su posicionamiento comercial, las posibilidades de expansión, la rentabilidad y sostenibilidad a través del tiempo, las proyecciones y el potencial de crecimiento en el mercado. Visualizar si existe una preparación para la internalización de productos o servicios, y la fortaleza de la cadena de valor de la organización.

RECURSOS HUMANOS	Evaluar la capacidad de la organización en relación con su fuerza laboral, el cumplimiento de objetivos y retroalimentación efectiva, la gestión del proceso humano frente a las contribuciones de ley, aspectos salariales, desempeño y capacitación, reclutamiento, selección y contratación. Visualizar requerimientos para con los colaboradores, las actitudes y aptitudes necesarias para el fomento y desarrollo de los objetivos misionales.
MARCO LEGAL	Evaluar la capacidad de la organización para ejecutar los protocolos de adherencia a la normatividad vigente con relación a los acuerdos contractuales internos y externos. Conocer las políticas institucionales para ejecución de planes de acción y los alcances de estas frente a las partes interesadas.
GOBIERNO CORPORATIVO Y DE FAMILIA	Evaluar la capacidad de la asamblea de socios, junta directiva y gerencia general de la organización en relación con las decisiones tomadas de manera consensuada que preserven el bienestar laboral de los colaboradores y sus familias. Conocer el interés hacia el bienestar laboral y las alternativas que involucren al colaborador interno como un organismo interactuante e interdependiente dentro de la empresa, con reconocimiento del o los accionistas.
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES DE LA EMPRESA	Evaluar la capacidad tecnológica de la organización, de cara a la automatización de procesos y gestión de la información, de manera ágil e inteligente a través del uso de herramientas e instrumentos que reducen la variabilidad y garantizan un producto diferenciado, el uso de plataformas de TIC, la implementación de estrategias que definen el uso de hardware y software. Visualizar el comportamiento de los colaboradores con la tecnología, el desarrollo tecnológico empleado y la cultura actual en relación con las buenas prácticas de seguridad de la información y tratamiento de datos e información sensible.
GESTIÓN LOGÍSTICA	Evaluar la capacidad de la organización para poder ejecutar actividades relacionadas con el área funcional y su respectiva coordinación, la gestión dinámica operativa de las áreas funcionales y sus procesos, relación entre productores y prestadores de servicios, los canales de distribución, redes de centros de producción, integración de flexibilidad de cadena logística, relación con los operadores logísticos y el transporte, tecnologías de almacenamiento y manipulación. Identificar el comportamiento de la organización frente a la entrega de los proyectos, los resultados y el mejoramiento.

Fuente: Elaboración propia a partir de los apuntes sobre Mapa de Diagnóstico Estratégico del MBA en Administración de empresas -Programa "Plan Padrinos Integral Prácticas en Consultoría" - Universidad Externado de Colombia - Mauricio Alejandro Pinto. (Ferrer, 2019)

6.2.2. Ponderación y puntuación de variables

Dando continuidad al enunciado previo, es importante resaltar que todo método cualitativo está sujeto a sesgo, así que es relevante que cada pregunta se evalúe en función del siguiente esquema.

Tabla 15. Esquema de valoración de preguntas para encuesta diagnóstico.

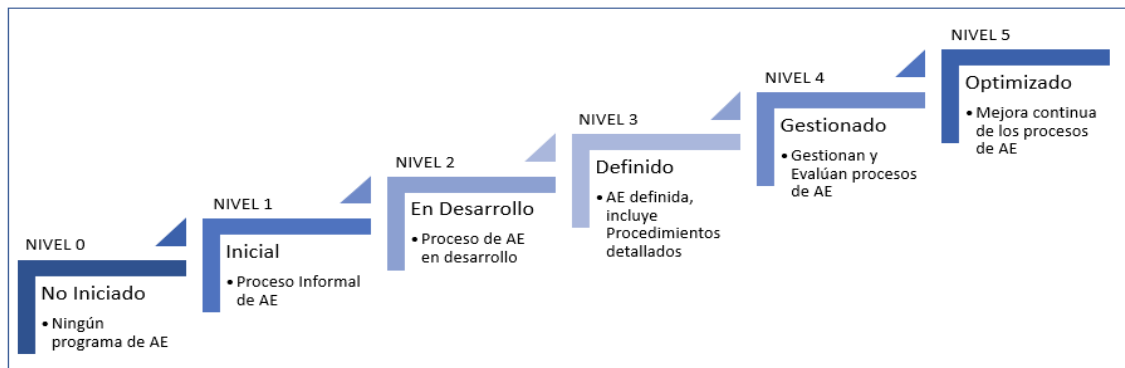
VALOR	SIGNIFICADO	PLAN DE ACCIÓN SUGERIDO
4	Con respecto al tema la empresa conoce, lo tiene implementado y realiza las acciones correspondientes para garantizar mejoramiento continuo	Asegurar los indicadores de mejoramiento y verificación de su cumplimiento
3	Con respecto al tema, la empresa conoce, lo implementa, pero no lleva a cabo acciones de mejora ni hay un seguimiento	Debe iniciar una valoración de las acciones prioritarias y asignar responsables para su cumplimiento, determinado los recursos necesarios.
2	Con respecto al tema la empresa tiene nociones, no lo implementa y no lleva a cabo acciones para garantizar mejoras en la organización.	Asegurar un proceso de capacitación en el tema de establecer necesidades para asegurar los planes de acción correspondientes.
1	La empresa no tiene nociones del tema, no lo implementa, ni lleva a cabo acciones de mejoramiento,	Debe iniciar un proceso de capacitación, revisar las necesidades de las áreas, establecer prioridades y asignar recursos.

Fuente: Elaboración propia a partir de los apuntes Mapa de Diagnóstico Estratégico del MBA (Ferrer, 2019)

6.2.3. Evaluación del Nivel de Madurez

Para medir el nivel de madurez de **PEL** en cuanto al conocimiento o implementación de la AE, The Open Group propone emplear el Modelo de Madurez de Capacidad de Arquitectura (ACMM - por sus siglas en inglés) desarrollado por el Departamento de Comercio de los Estados Unidos - *US Doc. ACMM Framework*. El ACMM descrito en la sección 45 de TOGAF. *Architecture Maturity Models* del estándar, cuenta con seis niveles de 0 a 5, siendo cero el menos involucrado con los conceptos de AE y cinco una inmersión total por parte de la empresa en la implementación y uso de la AE. (Standard The Open Group, 2018).

Figura 8. Niveles de madurez de la AE según TOGAF



Fuente: Elaboración propia a partir de US DoC ACMM Framework. (Standard The Open Group, 2018)

El modelo de madurez posiciona a la organización a partir de la valoración de los siguientes nueve elementos:

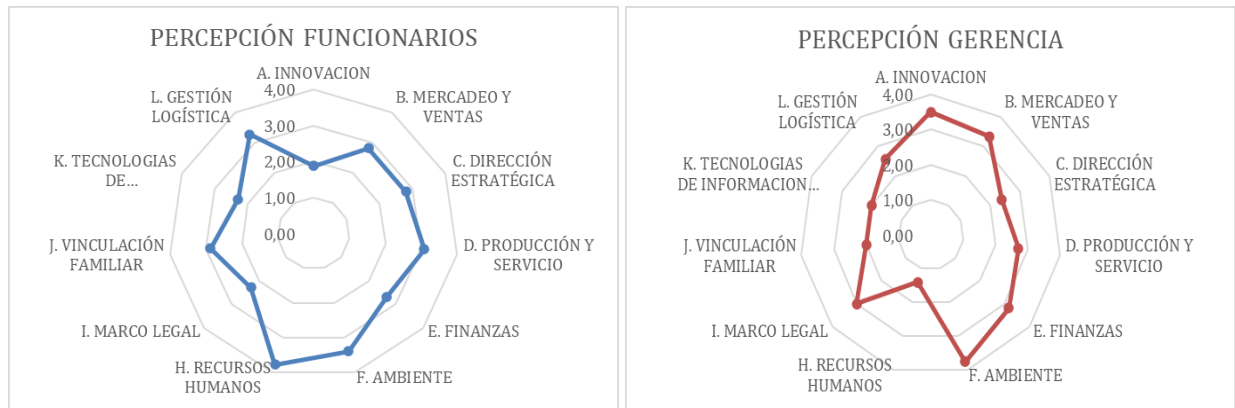
1. Proceso de arquitectura
2. Desarrollo de arquitectura
3. Vinculación empresarial
4. Participación de la alta dirección
5. Participación de la unidad operativa
6. Comunicación de arquitectura
7. Seguridad informática
8. Gobernanza de la arquitectura
9. Estrategia de inversión y adquisición de TI.

6.3. Procesamiento de datos

Una vez establecidas las entrevistas, se socializó la actividad con los miembros de la organización; por instrucción de la empresa no se incluyeron auxiliares o pasantes. El tiempo de espera aproximado fue de cuatro semanas, durante el cual el 40% de las entrevistas no fueron respondidas. A pesar del alto porcentaje de abstinencia, se verificó que todas las dependencias de la organización estuviesen representadas, de manera que se pudiese tener información de las aplicaciones en uso y de los datos que fluyen a través de las áreas.

Los resultados se cuantificaron y sistematizaron en función de las variables del mapa de diagnóstico, lo que permite tener una visión inicial entre la percepción de los funcionarios y la gerencia de la organización.

Figura 9. Percepción de los funcionarios vs. Percepción de la gerencia.



Fuente: Elaboración propia

Los procesos evaluados en las encuestas hacen notar gráficamente (Figura 9), que aspectos como producción (Operación), finanzas y ambiente obtuvieron una valoración cercana, lo que se puede interpretar como una alineación entre la gerencia y el área. Mientras que las variables restantes, presentan múltiples diferencias y posibles falencias dentro de la gerencia estratégica y los procesos de apoyo, lo que al final impacta el proceso misional.

6.3.1. Diagnóstico organizacional para *PEL*

Una vez tratados los datos de las encuestas, el análisis detallado de la situación organizacional permite destacar 89 hallazgos que evidencian desviaciones significativas, sin embargo, cualquier propuesta que trate de solventar el total de desviaciones, no es funcional. Entonces se deben caracterizar cada uno de estos hallazgos a partir de herramientas como: Matriz de priorización, espinas de pescado y matriz de riesgo volumen costo

La matriz de priorización se emplea para contrastar los hallazgos entre sí, con el objetivo de establecer cuáles son las situaciones que más impactan a *PEL*, teniendo presente las necesidades a solventar y seleccionado solo aquellos aspectos con mayor peso y relevancia.

La matriz de priorización se realiza en una plantilla Excel, asignando una calificación de importancia a cada hallazgo, así: Si el problema planteado en la casilla vertical es más importante que el planteado en la casilla horizontal el valor será uno (1), por el contrario, si el problema planteado en la casilla horizontal es más importante que el problema planteado en la casilla vertical el valor asignado será diez (10). Una vez realizado el consolidado total, se destaca como resultado los siguientes ocho factores críticos, los cuales cuentan con la puntuación más elevada dentro de la matriz (Anexo E),

1. En caso de una crisis empresarial no se cuenta con una línea de negocio que apalanque el actual y que permita un desarrollo multifactorial.
2. Malestar de los colaboradores hacia el entorno laboral.
3. No existen estrategias para aumentar la productividad del servicio prestado.
4. El control de costos y gastos está ligado a la gestión del riesgo, sin embargo, este no se encuentra actualizado en relación con la demanda.
5. No se cuenta con una fuente de referencia para promover mejoramiento de los procesos.
6. No estandariza las necesidades del cliente para establecer un plan de atención regulada.
7. No se utiliza algún tipo de herramientas o instrumentos para registro y análisis de información (No existe un área de TI)
8. Carencia de liderazgo al implementar estrategias de gestión logística

Para el análisis de los 8 hallazgos, se emplea el diagrama de Ishikawa o diagrama de espina de pescado, estableciendo para cada hallazgo, un análisis de causas desde diferentes perspectivas y logrando determinar la causa raíz de la problemática a resolver.

Así mismo, se emplea una matriz de riesgo, volumen, costo sobre cada una de las espinas de pescado, en aras de identificar la causa principal de cada problema, y cuantificando el impacto en relación con el cliente interno con sus necesidades, la organización con el entorno comercial y el costo de productividad de la organización que impacta en su operación. Los criterios de valoración de la matriz se presentan en la Tabla 16.

Tabla 16. Criterios y categorización matriz Riesgo - Volumen - Costo.

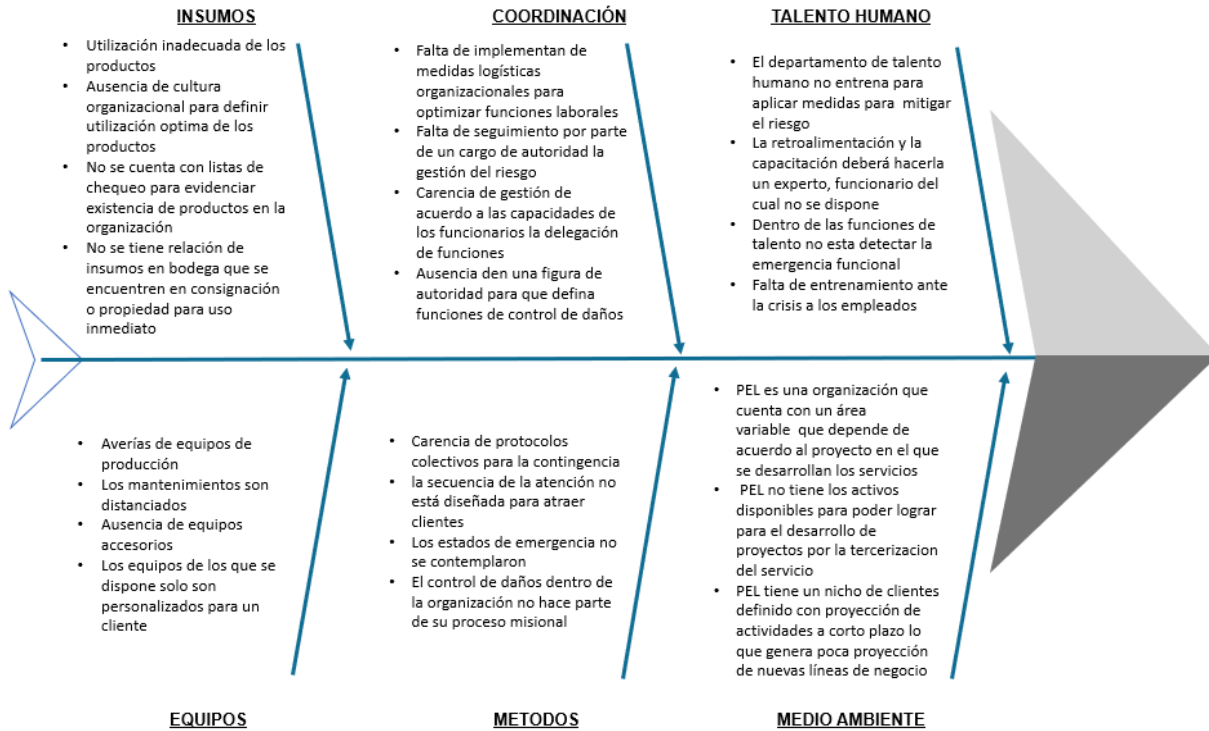
RIESGO		VOLUMEN		COSTO	
Criterios	Valor	Criterios	Valor	Criterios	Valor
No representa ningún riesgo para los clientes, familiares, trabajadores y el entorno	1	Afecta menos del 2% de los trabajadores o entorno	1	No invertir en la solución, generaría bajos costos para el funcionamiento de la institución.	1
Representa un riesgo mínimo para el entorno	2	Afecta menos del 10% de los clientes y familiares	2	No invertir en la solución, generaría altos costos para el funcionamiento de la institución.	3
Representa un riesgo mínimo para los trabajadores	3	Afecta menos de un 20% de los trabajadores	3	No invertir generaría altos costos en cuanto a la imagen de la institución.	5
Representa un riesgo para los clientes y familiares	4	Afecta entre un 10% y 20% de los trabajadores o familiares	4		
Representa un riesgo alto para los clientes, trabajadores, familiares o entorno	5	Afecta más de un 20% de los clientes, trabajadores, familiares o entorno	5		

Fuente: Creación propia

La causa raíz será aquella con la puntuación más alta, resultante de multiplicar las puntuaciones de cada categoría.

Hallazgo 1: En caso de una crisis empresarial no se cuenta con una línea de negocio que apalanque el actual y que permita un desarrollo multifactorial.

Figura 10. Diagrama de Ishikawa hallazgo 1



Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. Matriz Riesgo - Volumen – Costo hallazgo 1

Crterios	Riesgo	Volumen	Costo	Total
TALENTO HUMANO	3	4	3	36
COORDINACIÓN	3	4	5	60
INSUMOS	4	4	5	80
EQUIPOS	3	3	3	27
MÉTODO	3	4	5	60
MEDIO AMBIENTE	5	5	5	125

Fuente: Creación propia

Hallazgo 2: Malestar de los colaboradores hacia el entorno laboral

Figura 11. Diagrama de Ishikawa hallazgo 2



Fuente: Elaboración propia

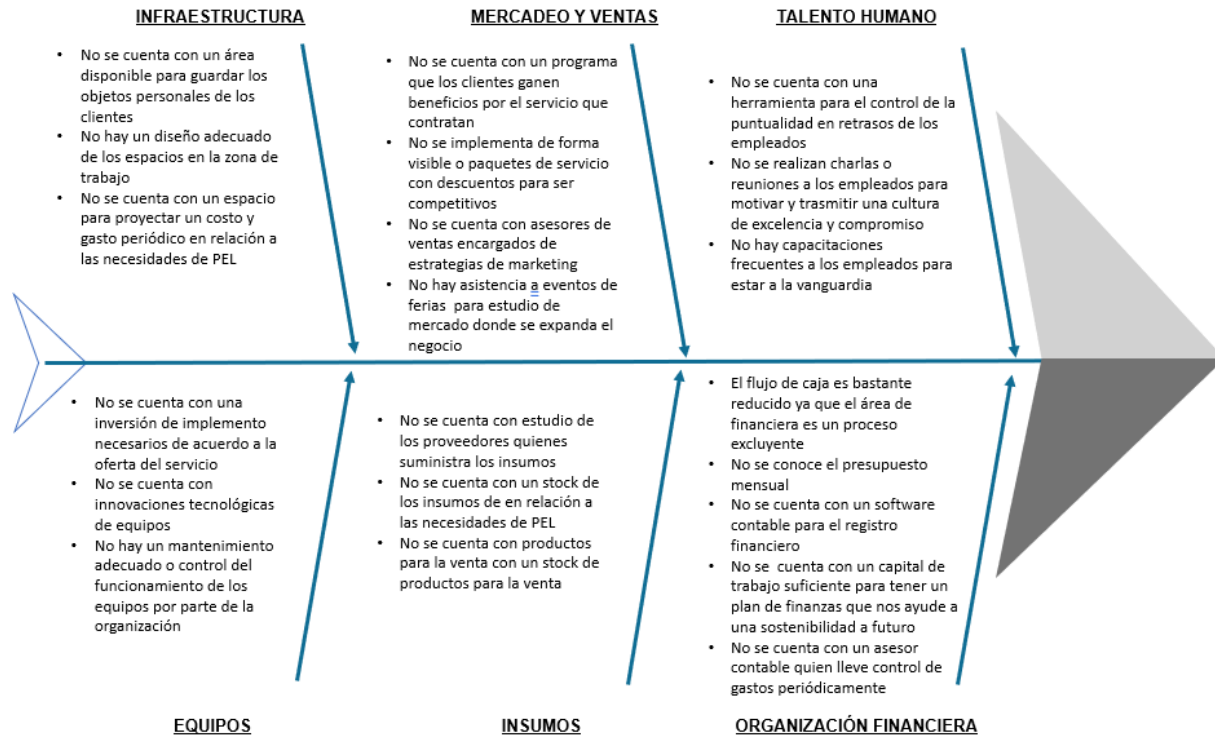
Tabla 18. Matriz Riesgo - Volumen – Costo hallazgo 2

Crterios	Riesgo	Volumen	Costo	Total
TALENTO HUMANO	5	5	3	75
COORDINACIÓN	5	5	5	125
INSUMOS	1	1	1	1
EQUIPOS	1	1	1	1
MÉTODO	4	4	5	80
MEDIO AMBIENTE	5	4	5	100

Fuente: Creación propia

Hallazgo 3: No existen estrategias para aumentar la productividad del servicio prestado.

Figura 12. Diagrama de Ishikawa hallazgo 3



Fuente: Elaboración propia

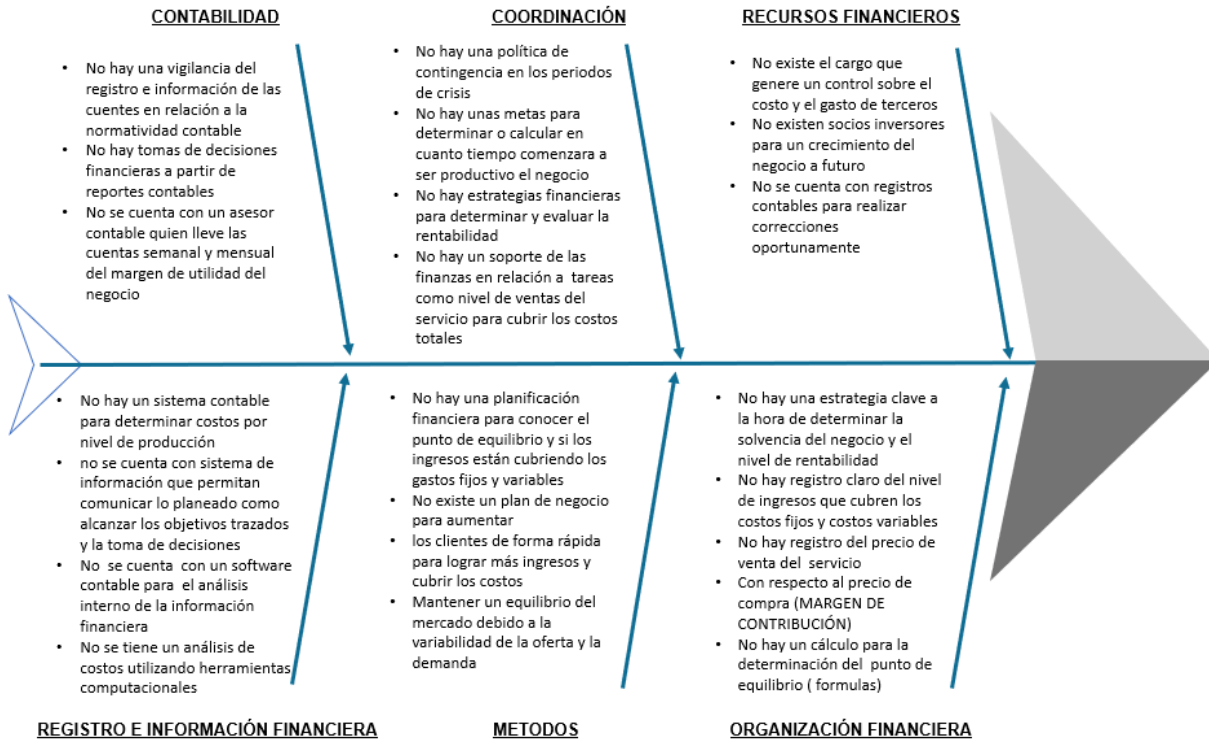
Tabla 19. Matriz Riesgo - Volumen – Costo hallazgo 3

criterios	Riesgo	Volumen	Costo	Total
TALENTO HUMANO	4	4	3	48
MERCADEO Y VENTAS	5	4	5	100
INFRAESTRUCTURA	3	4	3	36
EQUIPOS	3	4	5	60
INSUMOS	4	4	5	80
ORGANIZACIÓN FINANCIERA	5	5	5	125

Fuente: Creación propia

Hallazgo 4: El control de costos y gastos está ligado a la gestión del riesgo, sin embargo, este no se encuentra actualizado en relación con la demanda.

Figura 13. Diagrama de Ishikawa hallazgo 4



Fuente: Elaboración propia

Tabla 20. Matriz Riesgo - Volumen – Costo hallazgo 4

Criteria	Riesgo	Volumen	Costo	Total
RECURSO FINANCIERO	4	4	3	48
COORDINACIÓN	3	4	3	36
CONTABILIDAD	5	4	5	100
REGISTRO-INFORMACIÓN FINANCIERA	4	4	3	48
MÉTODO	3	3	3	27
ORGANIZACIÓN FINANCIERA	5	5	3	75

Fuente: Creación propia

Hallazgo 5: No se cuenta con un estándar para superar metas establecidas para el cumplimiento y mejoramiento de los objetivos de la misión.

Figura 14. Diagrama de Ishikawa hallazgo 5



Fuente: Elaboración propia

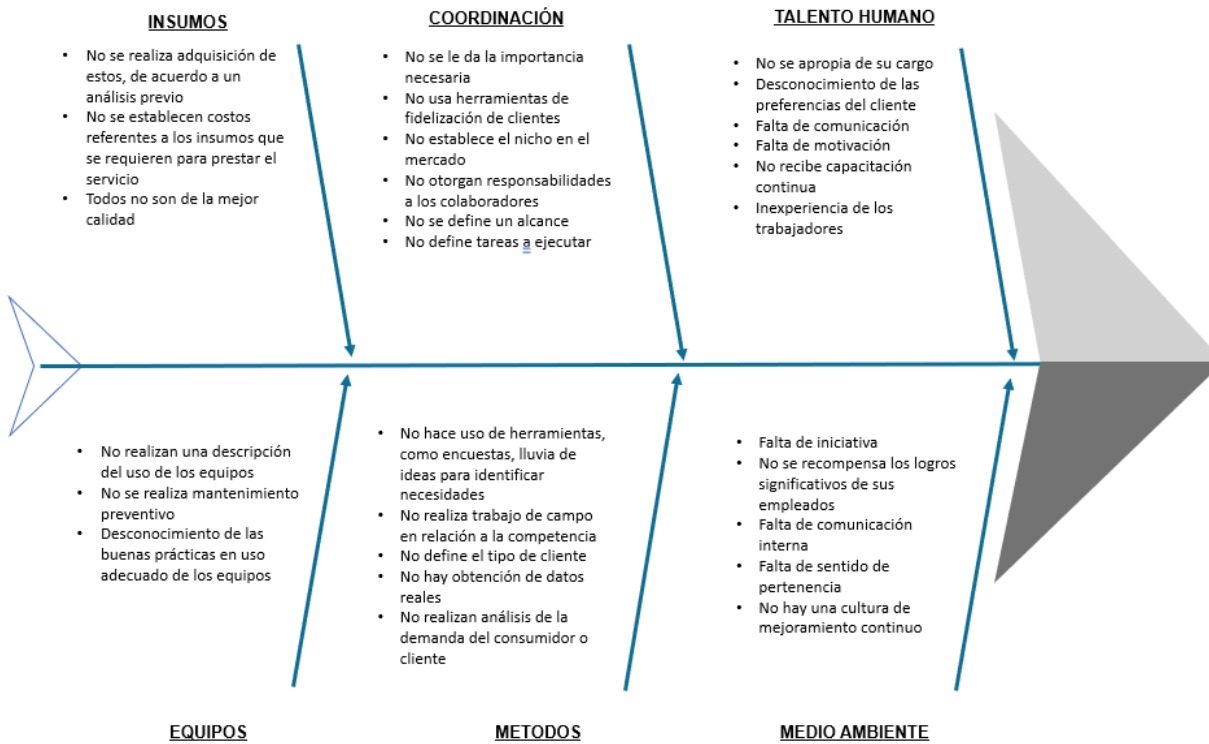
Tabla 21. Matriz Riesgo - Volumen – Costo hallazgo 5

Crterios	Riesgo	Volumen	Costo	Total
TALENTO HUMANO	4	4	3	48
COORDINACIÓN	5	4	5	100
INSUMOS	3	3	3	27
EQUIPOS	3	2	3	18
MÉTODO	3	3	3	27
MEDIO AMBIENTE	3	4	3	27

Fuente: Creación propia

Hallazgo 6: No estandariza las necesidades del cliente para establecer un plan de atención regulada.

Figura 15. Diagrama de Ishikawa hallazgo 6



Fuente: Elaboración propia

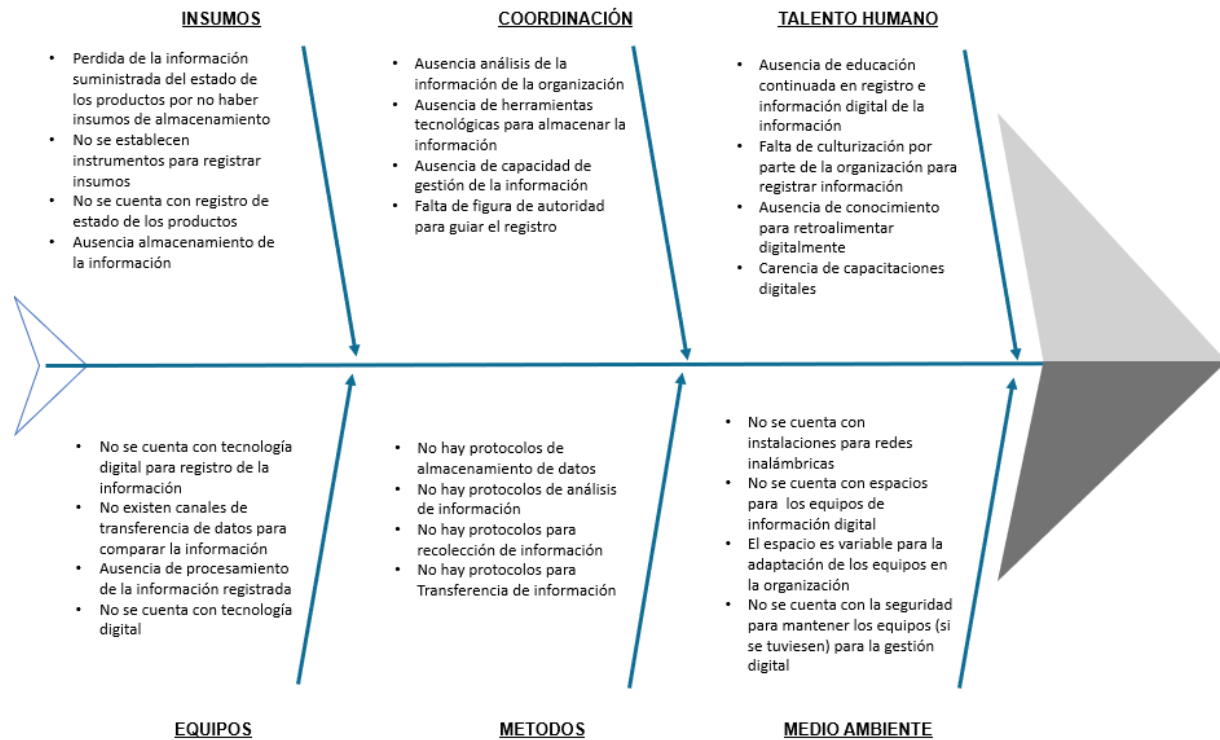
Tabla 22. Matriz Riesgo - Volumen – Costo hallazgo 6

Crterios	Riesgo	Volumen	Costo	Total
TALENTO HUMANO	4	3	3	36
COORDINACIÓN	4	5	5	100
INSUMOS	4	4	3	48
EQUIPOS	4	4	3	48
MÉTODO	4	4	3	48
MEDIO AMBIENTE	4	3	3	36

Fuente: Creación propia

Hallazgo 7: No se utiliza algún tipo de herramientas o instrumentos para registro y análisis de información.

Figura 16. Diagrama de Ishikawa hallazgo 7



Fuente: Elaboración propia

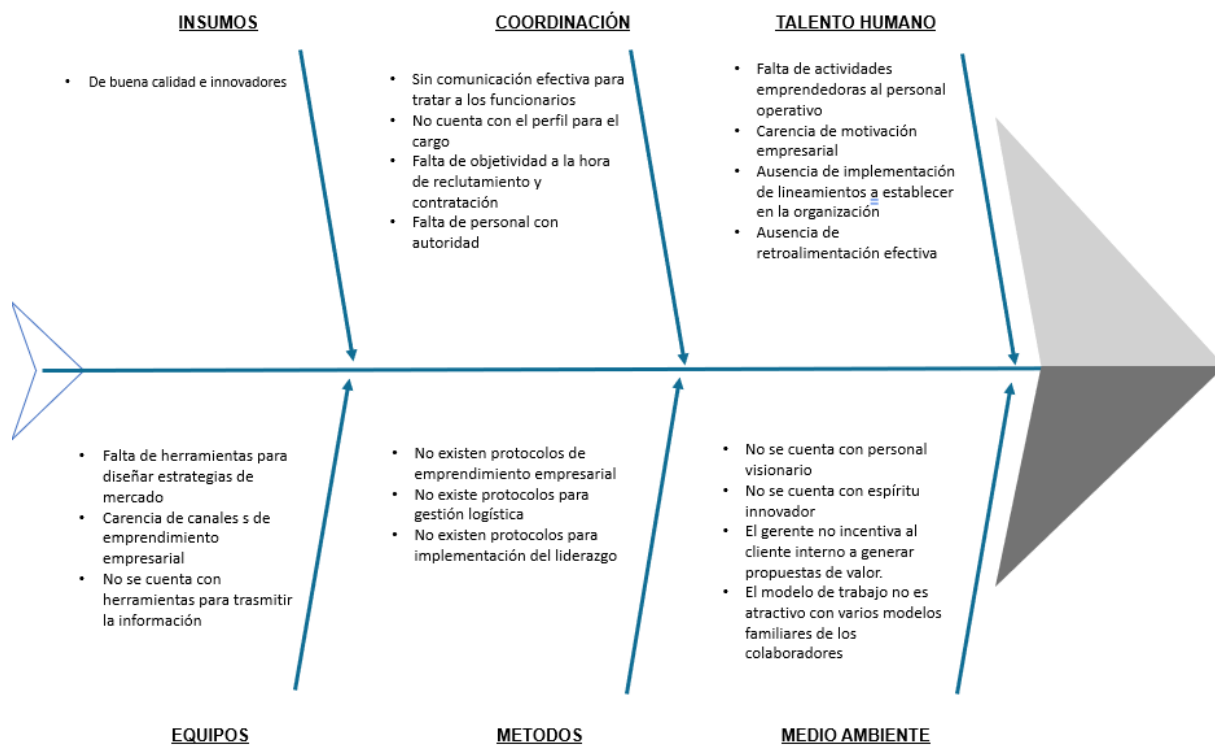
Tabla 23. Matriz Riesgo - Volumen – Costo hallazgo 7

Criterios	Riesgo	Volumen	Costo	Total
TALENTO HUMANO	1	2	3	6
COORDINACIÓN	3	4	3	36
INSUMOS	4	4	3	48
EQUIPOS	1	3	3	9
MÉTODO	5	5	5	125
MEDIO AMBIENTE	2	3	3	18

Fuente: Creación propia

Hallazgo 8: Carencia de liderazgo al implementar estrategias de gestión logística

Figura 17. Diagrama de Ishikawa hallazgo 8



Fuente: Elaboración propia

Tabla 24. Matriz Riesgo - Volumen – Costo hallazgo 8

Crterios	Riesgo	Volumen	Costo	Total
TALENTO HUMANO	3	4	3	36
COORDINACIÓN	4	4	5	80
INSUMOS	1	1	1	1
EQUIPOS	1	1	1	1
MÉTODO	4	4	3	48
MEDIO AMBIENTE	1	1	1	1

Fuente: Creación propia

6.3.2. Análisis de los hallazgos

- **Hallazgo 1:** El medio ambiente o entorno en el que **PEL** se desarrolla, y la ausencia de otras líneas de negocio con relación al sector comercial, como se presentó en la matriz BCG, **PEL** es una organización que tiene su nicho de negocio definido, por lo que no tiene capacidad de expansión, sin embargo, es una organización con posicionamiento comercial estable. Esto puede generar un estado de vulnerabilidad ante una crisis de su entorno, pues no tiene las alternativas necesarias para modificar el Core del negocio, lo que hace que su rentabilidad y sostenibilidad dependa del azar del momento en el que se encuentre el modelo económico.
- **Hallazgo 2:** La deficiencia del hallazgo está relacionada con la coordinación de **PEL** y la fidelización del colaborador, la cual depende del desarrollo de habilidades técnico-operativas y la forma como integre en sus labores cotidianas, aumentando el desempeño de las actividades y la propuesta de valor al servicio ofertado. Haciendo referencia a los hallazgos, el ambiente interno se ve afectado por condiciones de incertidumbre laboral, y a pesar de que el ambiente interno permite ser tratado, **PEL** requiere generar liderazgo en relación con los procesos operativos, a la gestión del riesgo donde se vela por la integridad y a la gestión de los motivadores laborales idóneos del trabajador. El control frente a la variabilidad de las actividades se pone en riesgo ya que no se cuenta con estándares de buenas prácticas empresariales, lo que conlleva a una inercia laboral que puede alterar la dinámica de los procesos.
- **Hallazgo 3:** La organización financiera tiene deficiencias, **PEL** es una organización que tiene tercerizada el mantenimiento y la operación que son el Core del negocio, lo que no le permite tener control acerca de los activos fijos de producción, esto hace, que el presupuesto tenga una intermediación aumentando los costos del servicio lo que podría generar aumento de la inversión en cada proyecto. Así mismo, no tener un control sobre el inventario, genera un grado de vulnerabilidad con relación a sus costos y gastos, y el no conocer a detalle los movimientos del proveedor le genera riesgos en relación con la calidad de la operación, jugando de alguna manera con el análisis financiero del tercero, la gestión de los activos esta fuera de su alcance.

- **Hallazgo 4:** La contabilidad tiene deficiencias, teniendo en cuenta lo anterior, se continúa gestionando la situación en relación con las cuentas y la tercerización de **PEL** lo hace ajeno a la gestión de los activos, el monto y el cobro de los servicios operativos, tienen intermediaciones que hace vulnerable la contabilidad, aumentando los costos de operación, impactando el cobro al cliente, lo que en algún momento puede generar modificaciones a los contratos o disminución del consumo.
- **Hallazgo 5:** La coordinación de **PEL** tiene deficiencias, en esta situación, la poca visión de negocio no permite tener una perspectiva holística de los procesos ni el control en la gestión de estos, no hay medición de las actividades realizadas, no hay valoración que permita establecer procesos de mejora, no se toman decisiones acertadas aumentando la probabilidad de fracaso.
- **Hallazgo 6:** La coordinación de **PEL** tiene deficiencias, se deben establecer métodos bajo principios de calidad y mejora continua, que permitan generar mejores resultados fortaleciendo los vínculos comerciales tanto con los clientes como con los proveedores y de esta manera se garantice la satisfacción del servicio prestado.
- **Hallazgo 7:** **PEL** tiene deficiencias en el método de gestión, si no hay protocolos para la gestión de la información, no se puede medir la variabilidad, ni el riesgo, la toma de decisiones es errada, no se tiene un marco de referencia, la organización trabaja a ciegas, lo que los resultados no serían los óptimos.
- **Hallazgo 8:** **PEL** presenta deficiencias de liderazgo, que son fundamentales para fomentar la optimización de procesos, estandarización de actividades que involucra todos los factores de éxito necesarios para el fomento de una gestión efectiva, con el criterio para crear equipos altamente efectivos con las actitudes y aptitudes acordes para proyectar los objetivos misionales propuestos.

6.3.3. Resumen del análisis interno

El ejercicio de diagnóstico permitió identificar las debilidades y amenazas latentes para la organización, y aunque solo 8 hallazgos fueron seleccionados por priorización, se debe resaltar que los demás, con puntuación más baja, representan la existencia de elementos críticos en los

diferentes procesos evaluados. El análisis establece la importancia de que los procesos que se ejecutan sean incluidos en un plan de mejora de acuerdo con su prevalencia, que se lleve un debido orden en cuanto a su importancia para la organización y que se cuente con herramientas de fortalecimiento y sistemas de información eficientes y eficaces. También es recomendable orientar los esfuerzos de todo el personal que integra la empresa, para minimizar los mencionados factores de riesgo de la entidad, lo que llevaría a obtener de sobremanera mejores resultados en las tareas internas, y recíprocamente mayor y mejor calidad en la prestación del servicio.

Tabla 25. Integración de puntuaciones análisis Riesgo – Volumen - Costo

Hallazgo	Criterios	Riesgo	Volumen	Costo	Total
1	Medio Ambiente	4	4	5	80
2	Coordinación	5	4	5	100
3	Organización Financiera	5	5	5	125
4	Contabilidad	5	4	5	100
5	Coordinación	5	4	5	100
6	Coordinación	4	5	5	100
7	Método	5	5	5	125
8	Coordinación	4	4	5	80

Fuente: Creación propia

Una vez analizados y ponderados todos los hallazgos se puede ver que la coordinación es la moda en relación con las desviaciones preponderantes en **PEL**. Bajo esta premisa, es importante generar una propuesta que optimice las funciones gerenciales de la organización, contemplando los demás resultados para tener el enfoque completo al momento de diseñar la estrategia y establecer el plan de acción.

Para el ambiente organizacional, se puede diseñar una estrategia de autoaprendizaje del entorno interno, en donde los objetivos de los colaboradores de la gestión operativa estén alineados con los objetivos misionales, desarrollen habilidades técnico-operativas y se

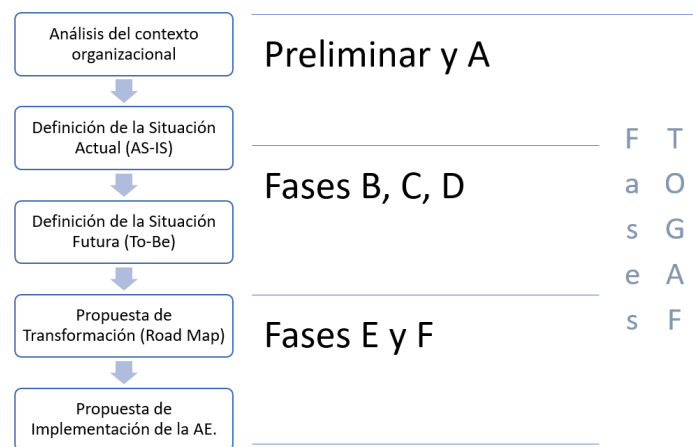
automatice el conocimiento. Para la organización financiera y contabilidad es necesario implementar una herramienta que controle el costo y el gasto de los insumos sobre las labores tercerizadas, este se podría integrar con el sistema del contratista para estimar la proyección económica del servicio. Finalmente, con relación al método, que también es una desviación importante, se plantea la creación de un modelo de gestión que permita fortalecer los procesos organizacionales de manera integral.

Lo que llevaría a el diseño de un ERP altamente eficiente en relación con la inclusión de la transformación digital en **PEL** para el fomento de un modelo gerencial como el cuadro de mando para integrar todas las perspectivas acordes con un modelo gerencial inteligente.

7. Diseño de Arquitectura Empresaria (AE) para *PEL*

La propuesta de AE de Petroeléctrica de los Llanos se diseña a partir del desarrollo de las siete primeras fases del modelo ADM de TOGAF en su versión 9.1 de la empresa *The Open Group* (Figura 18). A partir del cual se pretende redefinir varios de los procesos de *PEL* alineándolos a las Tecnologías de la Información, con el fin de fortalecer la estructura operativa y garantizar el cumplimiento de los objetivos estratégicos de manera más eficiente.

Figura 18. Etapas del diseño metodológico vs. Fases de TOGAF.



Fuente: Elaboración propia

7.1. Fase Preliminar

La implementación de la AE para *PEL*, según TOGAF para el desarrollo de la fase preliminar se requiere la definición de los siguientes elementos: Alcance, situación actual, marco de gobernanza, equipo, principios y adaptación del marco de referencia.

7.1.1. Alcance de la AE para Petroeléctrica de los Llanos.

El alcance está delimitado por los ocho hallazgos del mapa diagnóstico estratégico identificados en la sección 7.2 (diagramas de Ishikawa). Los cuales encaminan la propuesta al fortalecimiento del desarrollo empresarial de la organización estructurando los procesos de TIC (creación de un área de TI e implementación de un ERP), control interno y continuidad del

negocio, y desde los cuales se pueda establecer tanto la ruta operativa, como las estrategias gerenciales a implementar para mejoramiento continuo; y que tanto cualitativa como cuantitativamente hablando se cumplan con los objetivos misionales de la organización.

7.1.2. Situación actual de la AE

Aplicando el modelo de madurez (ACMM), definido por TOGAF, se obtuvo la más baja calificación. Lo que se puede traducir en la siguiente declaración: “Actualmente **PEL** no cuenta con un programa o procesos establecidos relacionados con temas de AE, no maneja algún concepto relacionado con AE, desconociendo la definición del término en sí mismo”.

A nivel de arquitectura de negocio se identificaron elementos estratégicos como la misión, la visión, el mapa de procesos y los objetivos de negocio descritos en la sección 4. Marco institucional del actual documento. A nivel de información y tecnología la organización cuenta con una estructura definida que se puede clasificar en dos sistemas: Corporativo (*Information Technology*) y Operativo (*Operational Technology*).

Tabla 26. Clasificación de elementos tecnológicos de PEL.

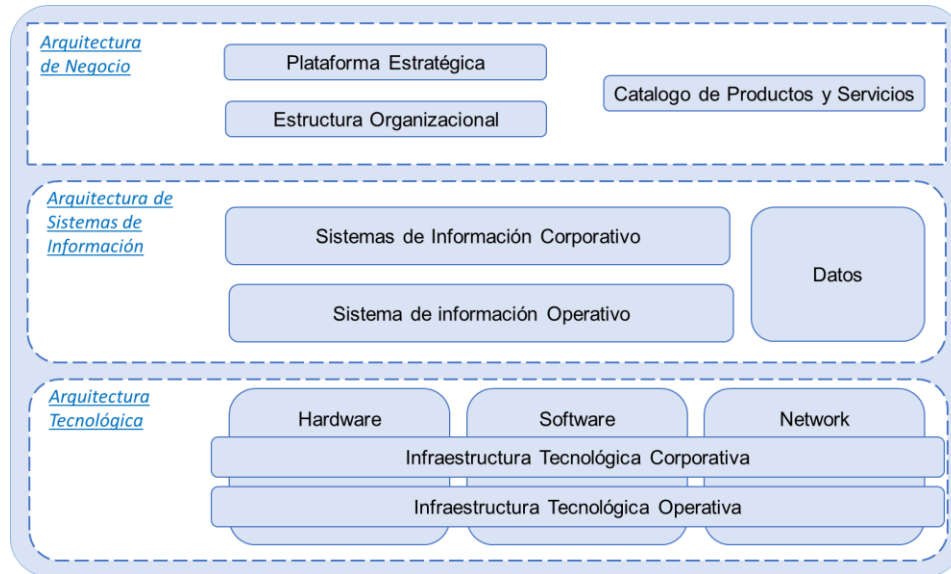
Corporativo	Operativo
<ul style="list-style-type: none"> Equipos ubicados en la oficina administrativa de la organización y que conforman la infraestructura IT. Portátiles asignados a los funcionarios para el desarrollo de sus actividades. Software ofimático. Servidor del directorio activo y almacenamiento de información. 	<ul style="list-style-type: none"> Elementos Físicos que conforman el Activo principal. Equipos de Campo (Equipos inteligentes o IED con los que se controla la Operación) Equipos de Comunicación. Software especializado. Servidores de datos y aplicaciones para los sistemas de control de subestaciones.

Fuente: Elaboración propia a partir de la identificación de activos de **PEL**.

A pesar de existir una separación tecnológica definida, la organización no cuenta con un área de TI y no se identifica alguna figura en la estructura organizacional para ello, sin embargo, la ejecución de funciones y tareas en este ámbito recae en el área de Automatización, Informática

y Telecomunicaciones (AIT) desde la cual se soporta los aspectos tecnológicos de la operación del negocio.

Figura 19. Arquitectura AS-IS de *PEL*.



Fuente: Elaboración propia a partir del diagnóstico de *PEL*

El modelo actual de arquitectura empresarial que se muestra en la Figura 19, identifica varios elementos, pero sin interoperabilidad o relación directa entre estos.

A nivel de procesos, la interacción con clientes y proveedores está definida a partir de los lineamientos de la compañía, instrumentalizados por las instrucciones directas de las gerencias (general o de operaciones), a su vez, cada área es responsable del manejo de sus requerimientos y proveedores, así como del relacionamiento y asocio con los demás funcionarios, entendiendo y respetando el límite para las actuaciones de cada miembro y de la compañía.

Dentro del análisis realizado no se identificaron límites entre los procesos, lo que dificulta estipular las funciones precisas de las partes interesadas en las actividades de la organización. Y el flujo de la información, generalmente operativo proveniente desde campo, se dirige hacia la oficina principal, a través de la gerencia O&M; esto, según sean los requerimientos de los clientes o de los funcionarios y activos.

Dificultades percibidas por los trabajadores en la etapa de entrevistas:

- a. La mitad de las tareas de los procesos son manuales e ineficientes, consumiendo el tiempo de los funcionarios de labores más significativas.
- b. No hay procesos documentados o aprobados para todas las áreas, los procesos que los tienen han sido actualizados debido a la transformación de la organización, lo que ha generado que algunos de los funcionarios no se reconozcan como actores del proceso.
- c. La relación de información entre áreas requiere simultaneidad en el proceso para llegar al cumplimiento de acuerdos y plazos, sin embargo, el desconocimiento del proceso está induciendo al error, retrasando de la toma de decisiones y generando reprocesos.
- d. La obtención de información entre áreas es tardía y poco eficiente retrasando las gestiones propias del área solicitante. Así como las aprobaciones Gerenciales relacionadas con presupuestos y compras.

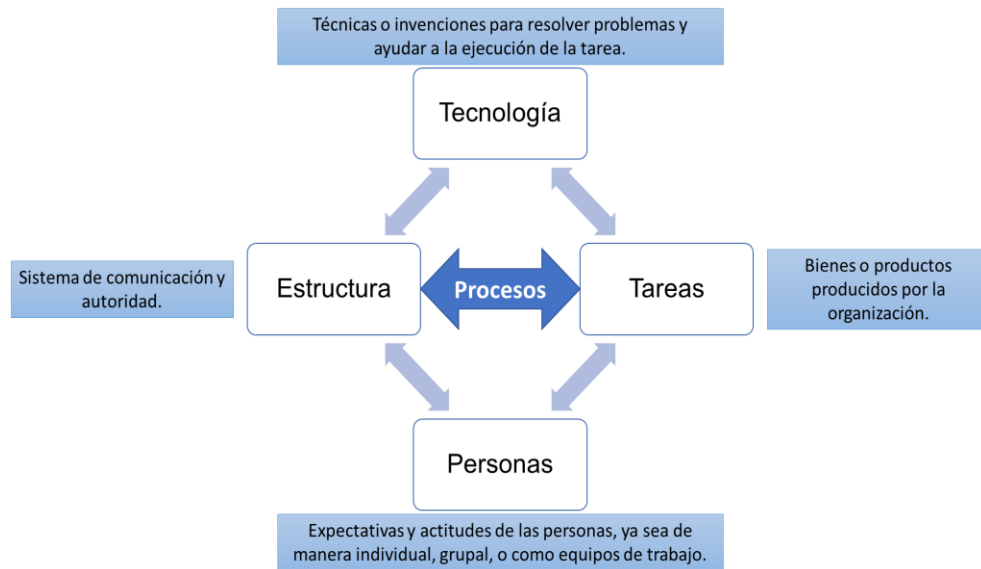
Oportunidades de mejora percibidas por los trabajadores en la etapa de entrevistas:

- e. Estandarizar y certificar los procesos, manteniéndolos actualizados a partir de la implementación de un sistema de gestión de calidad.
- f. Implementar un plan de gestión documental, una vez definida la estructura corporativa propia y del grupo empresarial.
- g. Implementar sistemas de información automatizados para agilizar los procesos administrativos rutinarios.
- h. Fortalecer la comunicación interna entre áreas, de manera que sea más asertiva y eficiente estableciendo términos de tiempo y calidad.
- i. Crear espacios de seguimiento y control que permitan la retroalimentación de las labores desarrolladas por cada área.
- j. Desarrollar planes de carrera para cada funcionario apoyando el fortalecimiento de las competencias y planteando una proyección de crecimiento dentro de la organización.

7.1.3. Marcos de gobernanza

PEL no cuenta con elementos de gobierno de TI desde los cuales se pueda establecer las estrategias de implementación de la AE. En línea con el alcance y la propuesta de AE para la organización, se trata de implantar un proceso que permita fortalecer el negocio aprovechando la tecnología como herramienta de transformación, lo que requiere también de un cambio cultural en todos los niveles de la organización.

Figura 20. Bases de gobernanza para la AE



Fuente: Elaboración propia a partir del diamante de Leavitt (Garza, 2002).

Entendiendo la situación de la organización y con el objetivo de gestionar el cambio, se propicia como fundamentos de gobernanza para la AE de **PEL** los componentes definidos en el diamante de Leavitt (Garza, 2002): Tecnología, Personas, tareas y estructura, la relación entre estos dos últimos componentes darían lugar a los procesos.

Tabla 27. Gobernanza para tecnologías, procesos y personas.

TECNOLOGÍA	PROCESOS	PERSONAS
Promover la innovación e implementación de herramientas tecnológicas que fortalezcan los procesos y beneficien a los usuarios y a los clientes tanto internos como externos. Manteniendo tanto el control de	Estandarizar y certificar las actividades ejecutadas por las unidades funcionales, manteniéndolas actualizadas,	Asignar responsabilidad para la ejecución de actividades de acuerdo con los perfiles de cargo, entregando herramientas

uso mediante perfiles y roles definidos, como la seguridad de la información.	controladas y alineadas al mapa de procesos.	de formación y desarrollo profesional.
---	--	--

Fuente: Elaboración propia de los conceptos propuestos por Garza.

La gobernanza en estos componentes permitirá establecer una base para el esquema de gobernabilidad en **PEL**, en línea con la norma ISO 38500, como propuesta establecida.

7.1.4. Equipo de Arquitectura Empresarial

El equipo de AE esta segmentado en cinco grupos de trabajo: decisión, gestión, técnico, de procesos y documental. Desde los cuales se pueda atender los requerimientos de implementación, y serán conformado a partir de los perfiles y competencias de sus miembros.

Tabla 28. Equipo de Arquitectura Empresarial

Grupo	Perfiles	Propósito
Decisión	Gerente General Gerente de O&M Director Administrativo Director de TI Accionistas	Velar porque cualquier propuesta de AE este en línea con la misión y los objetivos de la PEL , apoyar la continuidad del negocio y mejorar el cuadro de mando y las políticas internas, integrando un seguro manejo de la información.
Gestión	Coordinador de O&M Lider de Operaciones Coordinador de SGI Project Manager	Garantizar el éxito de los objetivos del proyecto de AE y los subproyectos relacionados a partir de la correcta estructuración de alcance, costo, tiempo y calidad (se recomienda aplicar la disciplina de gerencia de proyectos del PMI o dado le caso metodologías Agiles)
Técnico	Coordinador de OT Coordinador de IT Arquitecto de Software Ingeniero de Aplicaciones	Coordinar toda actividad técnica relacionada con la AE. Estructurar y relacionar las aplicaciones y datos, integrando las herramientas actuales, remplazándolas o mejorándolas y permitir el acceso a la información.
Procesos	Coordinador de SGI Cabeza de proceso Analista funcional	Diseñar la hoja de ruta del cambio organizacional a partir de la propuesta de AE, empleando herramientas de entrenamiento y estableciendo un entorno motivacional que asegure la participación de todos los grupos de interés.
Documental	Coordinador de SGI Coordinador de TI Analista Documental	Diseñar y estructurar el plan institucional de gestión de información y el repositorio de la organización, definiendo no solo las características de valor en la

	Asesor Jurídico.	información de PEL sino la estructura de almacenamiento. Garantizando a todos los grupos de interés acceder oportuna y eficazmente a una información de calidad.
--	------------------	---

Fuente: Elaboración propia

Los grupos de trabajo deben establecer canales de comunicación con tiempos de respuesta y escalamiento que permitan generar una dinámica para el cumplimiento de los objetivos y la toma de decisión. La herramienta puede ser interactiva que pueda ser aplicada de manera practica y no compleja, realizar reuniones grupales cortas, objetivas y periódicas que generen la interacción entre los lideres y empleen metodologías de resolución de problemas y generación de ideas.

7.1.5. Principios de Arquitectura Empresarial

En línea con TOGAF, los principios impulsan y establecen los cimientos para la toma de decisión, estos deben cumplir esencialmente cinco criterios que definen un buen conjunto de principios, que sean comprensibles, robustos, completos, consistentes y estables. La guía de referencia de TOGAF (ADM), presenta un formato y sugiere los siguientes dominios:

- Principios del negocio o estratégicos (PE): Hace referencia a los principios propios del servicio de transmisión y operación de energía eléctrica ofrecidos por la organización
- Principios de los datos (PD): Hace referencia a los eventos registrados dentro de la organización y que en su mayoría caracterizan la operación.
- Principio de las aplicaciones (PA): Hace referencia a las herramientas tecnológicas de software que usa la organización para su operación y toma de decisiones.
- Principios de la tecnología (PT): Hace referencia a los recursos físicos o digitales que posee la organización.
- Además, se agregan los principios de gobierno de TI (PG), en línea con la norma ISO 38500 - Buenas prácticas del Gobierno de las Tecnologías de la Información (TI). (ISO, 2021)

Tabla 29. Principios de Arquitectura

Nombre	Ref.	Declaración	Justificación	Implicaciones
Alineación estratégica	PE-01	La AE está alineada con la misión, visión, objetivos estratégicos y planes de acción de la organización.	La AE está basada en los componentes estratégicos de PEL , su enfoque misional, la estructura organizacional y los procesos establecidos.	PEL debe tener un modelo estratégico que apoye el proceso misional fortaleciendo el alcance de los objetivos metas. Analizar el riesgo y desarrollar una estrategia de control.
Institucionalidad	PE-02	Los principios de la AE aplican a todas las áreas de la organización	La Arquitectura de incluir el uso de las TI, para mejorar el servicio mediante la eficiencia y la eficacia de todos los procesos de PEL .	PEL debe tener un área de tecnología fortalecida, pero requiere de todas las áreas para generar el cambio, en ese sentido algunas áreas deberán ceder en cuanto a sus propias preferencias.
Continuidad del Negocio	PE-03	La operación de la organización debe mantenerse a pesar de las interrupciones de los sistemas.	Una falla de software o y hardware no debe detener la operación normal. Los procesos del negocio deben funcionar con mecanismos alternativos de entrega de la información.	PEL debe tener un análisis de sus sistemas más críticos y contar con un plan de restablecimiento, realizar mantenimientos de rutina. El diseño debe contemplar redundancia de los sistemas de información y sistemas.
Legalidad	PE-04	Todo proceso de la organización debe ser transparente y confiable, cumpliendo siempre las leyes, políticas y regulaciones que le apliquen.	Las políticas internas deben ser acordes con la regulación vigente y las leyes del país.	PEL debe velar por el cumplimiento legal de su línea de negocio: como lo son las regulaciones eléctricas, operación de sistema eléctrico, aspectos ambientales, sociales, laborales, etc.
Calidad	PE-05	La AE debe velar principalmente en la calidad del servicio ofrecido enfocado en el cuidado de su activo principal y los activos y procesos dependientes.	Todos los procesos de la organización deben propender por el uso y la aplicación de estándares y mejores prácticas que enmarquen la calidad. Ofreciendo una gran capacidad de adaptación y la mejora continua de cada proceso.	PEL debe priorizar la adopción de un marco de calidad y la implementación de un SGI.

Datos como activo	PD-01	Todos los datos generan valor, deben ser administrados, gestionados y custodiados como un activo más de la organización.	La información debe ser el principal recurso en la toma de decisiones y la administración de la organización. Esta debe ayudar a interpretar la realidad de manera oportuna garantizando el cumplimiento de los objetivos.	PEL requiere implementar un sistema de gestión de seguridad de la información, un sistema de la gestión del conocimiento y un sistema de gestión del cambio.
Integridad de la información	PD-02	Todos los datos y métodos de tratamiento deben ser exactos, confiables y completos.	Se debe garantizar la exactitud de los datos almacenados, asegurando que la información no esté expuesta a manipulación, alteración, pérdida o destrucción, sea de manera accidental o intencional.	PEL requiere de medidas técnicas y de control sobre los datos para asegurar que estos no han sido modificados. Gestión de la configuración de los sistemas para asegurar el control de cambios y la integridad de los procesos.
Disponibilidad de la información	PD-03	Hay que asegurar que los datos puedan ser accedidos bajo identificación cuando sean requeridos y en los tiempos esperados.	Agilizar el acceso a la información de manera inmediata, no solo mejora la agilidad de los procesos al eliminar los tiempos excesivos de búsqueda, sino también permite el dinamismo en los procesos de toma de decisiones.	PEL debe garantizar la adopción de medidas que permitan controlar y vigilar el acceso a la información, así como la adecuada estructuración del almacenamiento para cada procesos y servicio que en la organización pueda haber.
Estructuración de la información	PD-04	Estandarizar todos los datos de la arquitectura dándole uso eficiente y eficaz a los flujos de información.	La implementación de una estructura definida o modelo de datos facilita el proceso estandarización y diseño de las bases de datos que implementará la organización.	PEL debe asegurar la información y los requerimientos de las bases de datos mediante documentos y flujos de información bien estructurados, que den claridad al modelo de implementación.
Funcionalidad de las aplicaciones	PA-01	La arquitectura de aplicaciones cumple las tareas específicas correctamente de manera fácil y segura.	El catálogo de aplicaciones no debe ser lo más novedoso y de última tecnología, lo principal para cada aplicación es que	PEL debe documentar los procesos y requerimientos que requiere mejorar a partir de la implementación de aplicaciones de manera que los desarrollos y aplicaciones den solución

			realmente funcione y solucione los requerimientos de los procesos.	a las necesidades reales y no a elementos genéricos sin fundamento.
Adaptabilidad de las aplicaciones	PA-02	La arquitectura de aplicaciones permite la integración e interoperabilidad con diferentes aplicaciones y proyectos.	Las herramientas de software y aplicaciones menos robustas deben adaptarse a la propuesta de AE de forma dinámica, permitiendo el intercambio de información entre sistemas y el uso desde cualquier proceso de negocio.	PEL debe definir los atributos y políticas que integran la arquitectura, y alinear los criterios de los elementos de proyectos nuevos que deben hacer parte del sistema.
Escalabilidad de las aplicaciones	PA-03	La arquitectura de aplicaciones es limitada, permite expansiones en capacidad y funcionalidad.	El catálogo de aplicaciones debe permitir ampliar su funcionalidad independiente de la selección de una tecnología, logrando aumentar su almacenamiento o procesamiento de información.	PEL requiere buscar desarrollos de gran capacidad y respaldo, que le permitan tener soporte ante una falla y se brinde el acompañamiento ante la integración de un nuevo proyecto o la ampliación de uno existente.
Interoperabilidad de la tecnología	PT-01	Los componentes de software y hardware son compatibles con soluciones externas disponibles en el mercado	La Arquitectura Tecnológica contempla estándares enfocados en la implementación de soluciones consistentes, fáciles de gestionar e interoperables entre las aplicaciones.	PEL debe mantener una descripción detallada de la gestión y operatividad del sistema.
Capacidad	PT-02	El software y el hardware de la arquitectura soporta la ejecución de las tareas específicas sin saturarse.	Las herramientas tecnológicas deben contemplar una evaluación constante (hardware, redes y comunicaciones), que permita conocer el alcance de la infraestructura y la implementación de planes de mantenimiento.	PEL debe establecer detalladamente los criterios de capacidad de su infraestructura tecnológica, realizando la evaluación y el monitoreo constante del comportamiento de esta basados en la demanda.

Estándar	PT-03	Cualquier elemento tecnológico debe estar respaldado por estándares técnicos, de manera que sean interoperables e integrables.	La Arquitectura Tecnológica contempla soluciones y estándares presentes en el mercado actual, ofreciendo interoperabilidad, escalabilidad y adaptabilidad del sistema hacia el futuro.	PEL debe detallar dentro de su marco tecnológico, los tiempos de uso máximo, soporte, reemplazo, reparación, mejoras, así como los criterios de compra, y topes de costos de equipos, mano de obra, garantía y soporte.
Responsabilidad	PG-01	Establecer responsabilidades claramente entendidas para el área de TI.	La AE debe estar apalancada en el área de TI con un líder con la visión de construir y guiar al equipo.	PEL debe asignar un coordinador de TI y estructurar un área bien definida.
Estrategia	PG-02	Planear las TI para apoyar de mejor forma a la empresa	La AE debe tener una hoja de ruta de transformación tecnológica de la organización.	PEL debe estructurar un área de TI bien definida que este alineada con los componentes estratégicos de la organización
Adquisición	PG-03	Cualquier adquisición de las TI debe darse por análisis y validaciones previas	La AE debe contemplar la forma como se aprovisiona de tecnología la organización.	PEL requiere de un coordinador de TI y área bien definida que revise y apruebe los insumos tecnológicos.
Rendimiento	PG-04	Garantizar que las TI tienen un rendimiento satisfactorio para cubrir las necesidades del negocio.	La AE necesita de un área de TI con objetivos trazados.	PEL debe asignar un coordinador de TI y estructurar un área bien definida con metas trazadas y evaluaciones de gestión.
Conformidad	PG-05	Garantizar que la informática cumple con las reglas formales previamente establecidas.	La AE debe contener elementos guía para cada proceso, incluidos los del área de TI.	PEL requiere de un área de TI con políticas y procesos bien definidos.
Conducta Humana	PG-06	Garantizar que el uso de las TI respeta los factores humanos	PEL necesita del departamento de TI para que los funcionarios puedan cumplir sus objetivos.	PEL requiere de un área de TI que lidere la transformación digital de la organización y mejore sus procesos.

Fuente: Elaboración propia

7.1.6. Complemento a TOGAF

La propuesta de AE contempla el uso de la norma ISO para la definición e implementación de los procesos. Las normas ISO proporcionan lineamientos de gestión y direccionamiento estratégico, táctico y de apoyo, involucra el compromiso y la toma de decisión en todos los niveles empresariales permitiendo la optimización de los tiempos de respuesta y mejoras continúa, acompañada de principios de eficiencia y eficacia, haciendo posible la reducción de costos, incrementando la satisfacción del cliente, creando acceso a nuevos mercados e incrementando la cuota de comercio. (ISO Tools Excellence, 2021)

La ISO tiene normas definidas para todos los procesos organizacionales, tanto generales como específicos. La Figura 21 muestra algunas de las normas ISO que pueden ser aplicables a **PEL**, acorde con su mapa de procesos.

Figura 21. Normas ISO aplicables a **PEL**.



Fuente: Elaboración propia a partir de las Normas ISO (ISO, 2021)

7.2. Fase A: Visión de arquitectura

La fase A corresponde a la elaboración de la visión para la propuesta de AE de **PEL**, desde las necesidades identificadas en la fase preliminar. Los elementos por detallar comprenden: Definir los objetivos, impulsores y las restricciones del negocio, la identificación de los problemas, los requisitos del negocio y de las partes interesadas, evaluar las capacidades

del negocio, desarrollar la visión y definir la propuesta de valor para la AE y finalmente identificar los riesgos de transformación del negocio

7.2.1. Objetivos, Impulsores y Restricciones del negocio.

Se establecen dos tipos de objetivos:

Generales, que aplican a toda la organización y específicos que aplican como elementos guías para cada uno de los componentes de gobernanza propuestos para la estructura empresarial de **PEL**.

Tabla 30. Impulsores del negocio.

OBJETIVOS GENERALES		
Rentabilidad	Centrar a PEL en la obtención de su máximo beneficio controlando de forma minuciosa los gastos que tiene.	
Crecimiento	Consolidar y expandir PEL mediante la implementación de nuevos proyectos o nuevas líneas de servicio.	
Responsabilidad Social	Centrar su atención en el equilibrio entre el negocio y las personas que forman parte de esta.	
OBJETIVOS ESPECIFICOS		
TECNOLOGÍA	PROCESOS	PERSONAS
Garantizar la implementación de herramientas prácticas y tecnológicas de información que estén alineadas con el logro de los objetivos misionales, apoyando la estandarización de los procesos y la ejecución automatizada de tareas repetitivas.	Definir, implementar y controlar el ciclo de los procesos, acorde con los objetivos estratégicos de manera clara y objetiva para todo el equipo de trabajo, de manera que se genere valor al negocio.	Garantizar un equipo de trabajo eficaz y eficiente, capaz de cumplir con las necesidades del negocio, bajo estándares de calidad, conocimiento tecnológico y compromiso.

Fuente: Elaboración propia

Las restricciones que se pueden evidenciar en relación con la implementación de la AE está relacionada con las limitantes de tiempo y la continuidad en el desarrollo del proyecto debido a la dedicación y la resistencia al cambio de los Stakeholders.

7.2.2. Stakeholders, Problemas y Requisitos del negocio.

Tabla 31. Matriz de interesados

Rol	Cargo	Influencia	Interés	Prioridad	Expectativas
Patrocinador Principal / Usuario	Gerente General	Muy alta	A favor	Alta	La implementación de la AE debe ser funcional mejorando los procesos de la organización, y que la inversión se recupere en corto periodo de tiempo
Gerente del Proyecto / Usuario	Gerente de O&M	Muy alta	A favor	Alta	La implementación de la AE debe ser funcional mejorando los procesos de la organización y fortaleciendo la operación de PEL.
Aprobador de Recurso / Decisor / Usuario	Director Administrativo	Muy alta	En contra	Alta	La implementación de la propuesta sea a bajo costo.
Planificador / Usuario	Coordinador de O&M	Media	Neutral	Media	La implementación de la AE debe ser funcional mejorando los procesos de la organización y fortaleciendo la operación de PEL.
Supervisor / Usuario	Lider de Operaciones	Alta	A favor	Alta	La implementación debe contemplar automatización de algunos procesos que permitan liberar carga laboral a los Operadores
Usuario del sistema	Especialista de Protecciones	Media	Neutral	Media	La implementación debe suministrar información clara y precisa
Administrador del Sistema / Usuario	Especialista de AIT	Muy alta	A favor	Alta	La implementación de la AE debe ser funcional, amigable para el mantenimiento y el crecimiento.
Usuario	Coordinador Mantenimiento Líneas	Baja	Neutral	Baja	La implementación debe suministrar información clara, precisa y fácil de consultar
Usuario	Coordinador Mantenimiento de Subestaciones	Baja	Neutral	Baja	La implementación debe suministrar información clara, precisa y fácil de consultar
Analista de Datos / Usuario	Operadores Centro de Control	Muy baja	A favor	Baja	La implementación debe contemplar la automatización de procesos e integración de los sistemas

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32. Identificación de problemas y requisitos del negocio

Problemas / Requerimientos	Factores de Causas	Efectos	Soluciones
Ineficiencia en la realización de actividades con brechas en los tiempos de ejecución por parte de los colaboradores	Planeación deficiente de las actividades en la organización.	Actividades incompletas Actividades sin socialización al equipo de trabajo de apoyo Realización de actividades extemporáneas Realización de actividades improvisadas	A través de estudio de tiempos y movimientos se asignan actividades parametrizadas para el cumplimiento de los objetivos, y a través del cronograma de actividades.
Falta de conocimiento del personal para la operación de las plataformas digitales	Ausencia de acompañamiento e instructivos con relación a la operación del sistema	Desconocimiento de los colaboradores para adquirir habilidades operativas por falta de capacitación.	Elaborar capacitaciones de manera integral, abarcando la participación de las demás áreas que fortalezcan los procesos administrativos y operativos Reforzar las falencias con relación a las necesidades del sistema Contemplar otras metodológicas de gestión que optimicen las funciones operativas Establecer métodos didácticos audiovisuales para mejor captación de la atención de los colaboradores Enfocar la capacitación a los directamente implicados en el proceso para controlar el costo de no calidad
Los objetivos misionales no se cumplen oportunamente	No se cumplen con los mantenimientos programados con fines preventivos lo que entorpece la gestión operativa generando	Rotación de personal por falta de motivación ya que el acompañamiento técnico no es eficiente	Ponderar la funcionalidad del sistema de información para dinamizar la operatividad reduciendo la variabilidad del proceso logrando una funcionalidad óptima para las necesidades del cumplimiento de las metas establecidas.

	reprocesos administrativos		
El sistema no está equipado con las adecuaciones acordes con las exigencias de la organización.	Inoperancia del sistema de información.	Prolongación de los tiempos operativos, la información no está disponible el momento en que se necesite, no coinciden los registros de los inventarios físicos con los digitales, los históricos de gestión de activos esta desactualizado.	Los gerentes operativos del proceso deben crear las herramientas para medir la adherencia a los procedimientos a iniciar, con el fin de salvaguardar la integridad del proceso a lo largo del tiempo, con el acompañamiento del consultor técnico para conducir la implementación del procedimiento.
Las plataformas transaccionales no brindan la seguridad requerida al momento de entrar en operación.	Falencias operativas en el módulo de facturación con fallas en la gestión del área de compras	No es posible generar facturas electrónicas que faciliten las transacciones	Las transacciones deben ser ágiles, desde portales digitales para facilitar el recaudo, juntamente con TI, se deben establecer las medidas de seguridad para garantizar el recaudo efectivo
El sistema No registra la traza de las actividades cronológicamente en tiempo real.	Ineficiencia operativa en la gestión de inventarios que involucra entradas y salidas de materia prima	Gestión de activos sin reporte de ingresos oportunamente El cronograma de entregas no se respeta prolongándose los tiempos presupuestados para el despacho de activos Las devoluciones de activos no están reguladas dentro de los estándares de calidad lo que generan reprocesos administrativos y operativos	La adopción del proceso implica mejorar la gestión de los activos, en relación con la gestión de los activos, en relación con los inventarios para integrar las existencias físicas y digitales, con el fin de la poder establecer una proyección de costos y gastos para definir conductas con relación a los requerimientos de la prestación del servicio. Alimentar la base de datos debe ser permanente para categorizarlo y ponderar las necesidades para impactar en los ingresos y egresos que garantice la continuidad de la operación.
Las capacidades técnico-operativas de los colaboradores no cumplen con los requisitos acorde al perfil	Selección errada de los instrumentos tecnológicos por el equipo técnico operativo	No se cuenta con el talento humano competente para trabajar el software de la organización	Para seleccionar el sistema integral debe hacerlo un experto temático operativo que avale las aptitudes de la herramienta para la optimización de la ejecución de los procesos

La base de referenciación para el software interno no es adecuada ni confiable.	Incorrecta implementación de los requerimientos del sistema.	Se referencian metodologías con otras organizaciones lo que evidencia falencias en los procesos operativos locales de la empresa	La referenciación con otras empresas puede ser establecidas como parámetros a mejorar, sin embargo, las mejoras deben articularse con los objetivos misionales de la organización, por ende, es importante adoptar metodologías mas no modelos extra empresariales
Las especificaciones de los equipos digitales no son acordes con las exigencias establecidas para el desarrollo de las actividades.	Adecuación de nuevos equipos a las necesidades de la organización a bajo costo	Se selecciona proveedores en relación el presupuesto y no al posicionamiento comercial en relación las buenas prácticas empresariales.	Por competencias técnicas se realizar un bechmarking de por lo menos 3 proveedores con relación a los que ofrece el mercado contrastado con lo que PEL necesita para optimizar los costos y gastos adicionales de no calidad basándose en excelentes prácticas empresariales reportadas y que claramente sea costo efectivo a la organización.
Se ignoraron las consideraciones de los equipos involucrados en el proceso.	No se cuenta con integración de los departamentos de la organización dentro del proceso operativo	Los consultores no tuvieron en cuenta al personal de la empresa y por ende obviaron el conocimiento que estos podrían aportar.	Contar con cada uno de los coordinadores el acompañamiento en las etapas de desarrollo dentro del proceso para su respectiva implementación, seguimiento a adherencia y evaluación del impacto de la inclusión de la estrategia de mejoramiento.
Las pruebas previas no se realizaron antes de presentar las actividades definitivas.	Registro de egresos en tiempo real con fallos operativos	Los hallazgos de prueba en la inclusión de la estrategia no fue lo esperado. La capacitación con relación a la instrucción de manejo operativo del software no fue efectiva	Contar con la funcionalidad del software para mitigar los errores establecidos previamente como plan de mejora tecnológica dentro de la operación.

Fuente: Elaboración propia

7.2.3. Capacidades del negocio.

La capacidad de la AE para **PEL**, involucra los aspectos que debe establecer la organización como competencias formales dentro de cada proceso, lo que permitirá la alineación de los objetivos.

Tabla 33. Matriz de interesados

Capacidad a Nivel de Negocio	Capacidad a Nivel de proceso	Grupo Involucrado				
		Decisión	Gestión	Técnico	Procesos	Documental
Direccionamiento Estratégico	<ul style="list-style-type: none"> ○ Establecer una estrategia de TI ○ Establecer la AE. ○ Establecer la estrategia financiera ○ Establecer el requerimiento de Personal 	X				X
Direccionamiento de Gobierno Corporativo	<ul style="list-style-type: none"> ○ Establecer Políticas y Normas ○ Establecer los estándares 	X			X	X
Gestión de la Integración	<ul style="list-style-type: none"> ○ Establecer los servicios de TI ○ Administrar el portafolio de aplicaciones ○ Gestionar los requisitos 		X	X	X	X
Gestión de Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> ○ Gestionar la Innovación ○ Gestionar el diseño ○ Gestión de la Continuidad ○ Gestionar la transición 			X	X	X
Gestión Tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> ○ Gestionar la Innovación. ○ Gestión de la configuración ○ Gestionar la implementación 			X	X	X
Gestión de Servicio	<ul style="list-style-type: none"> ○ Gestionar el Conocimiento ○ Gestión de Cambios 					X
Gestión de Ciberseguridad	<ul style="list-style-type: none"> ○ Gestión de capacidad y disponibilidad ○ Establecer Políticas y Normas ○ Gestionar el acceso 	X	X	X	X	X
Gestión de Soporte	<ul style="list-style-type: none"> ○ Gestionar los problemas ○ Gestionar las solicitudes ○ Gestionar los incidentes 		X	X	X	X
Gestión de Cumplimiento y Calidad	<ul style="list-style-type: none"> ○ Gestionar el Rendimiento ○ Gestionar la conformidad ○ Gestionar la Mejora ○ Gestionar la evaluación. 		X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia

7.2.4. Visión de la AE.

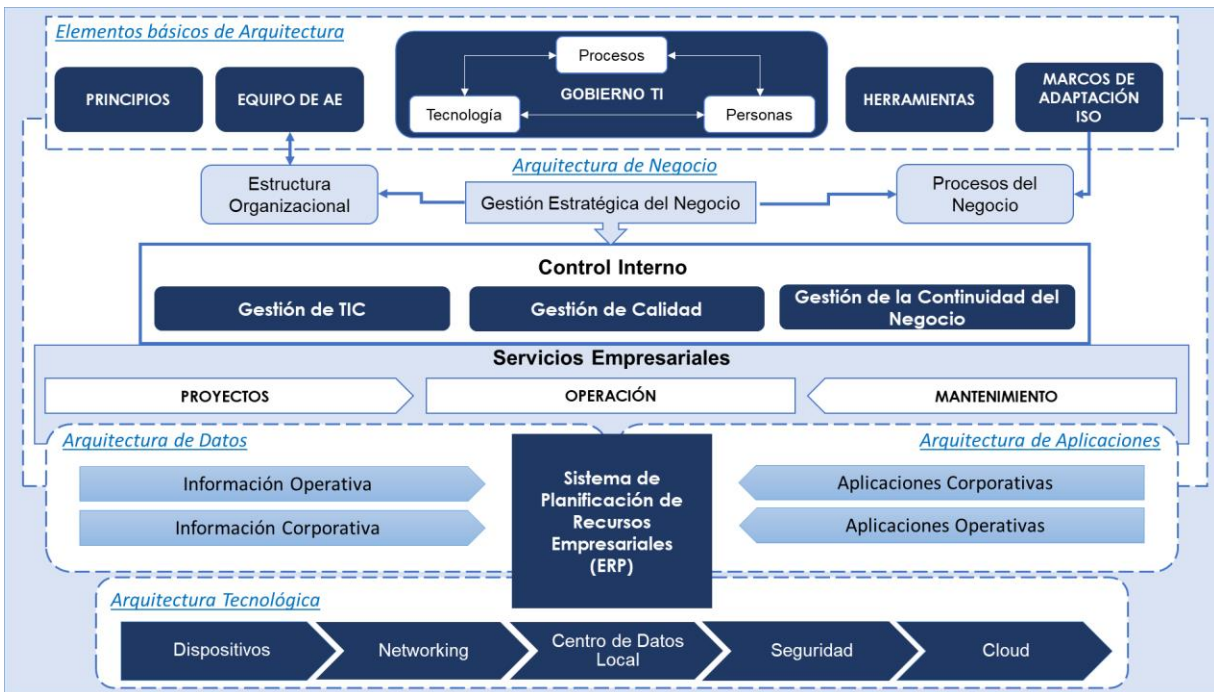
La AE para Petroeléctrica de los Llanos rediseñará los procesos organizacionales, permitiendo la sistematización de las actividades acorde con los objetivos misionales, y con el tiempo fortalecer la dinámica operativa acorde con los manuales de buenas prácticas y la gestión de la información, los cuales, de no existir deberán ser creados. Los procesos de transformación deben articularse con los procesos empresariales actuales y centrándose en la efectividad procedimental a partir de los sistemas de información, estos deberán ser el canal institucional donde se proyecte la información para darle continuidad a la dinámica operativa de la empresa.

La transformación basada en la propuesta de AE, pretende robustecer los procesos, lograr la madurez del conocimiento y tener un mayor alcance organizacional que permita el posicionamiento necesario para que **PEL** opere óptimamente y trascienda a través del tiempo. Sin embargo, la arquitectura solo cobrará valor si el proceso es dinámico con alcance de todas las unidades de negocio. Ahora bien, la organización puede transformarse sin límite, siempre bajo políticas y directrices estipuladas de implementación y desarrollo.

Teniendo en cuenta el diagnóstico organizacional, la AE de **PEL** debe enfocarse en potencializar los atributos administrativos para que su operación sea efectiva, establecer metodologías acordes con la dinámica de trabajo, proyectando el mejoramiento continuo y el registro de resultados propuestos. Así mismo, el diseño de rutas operativas, guías de procedimientos, guías de prácticas organizacionales, entre otros documentos, promueven el desarrollo táctico para alcanzar la madurez empresarial, permitiendo obtener beneficios en la dinámica de los procesos, eliminando las barreras, ampliando la utilidad y fortaleciendo la rentabilidad y sostenibilidad de la organización. A su vez, el sistema de información se convierte en una herramienta determinante para el proceso, debido a que, a través de estas plataformas organizacionales, se recolectan, analizan, transforman y proyectan los datos para entregar la información necesaria que respalde la toma de decisiones de manera eficiente.

Dicho lo anterior, al momento de haber instaurado todas las estrategias, la planeación, el registro y la metodología de la gestión de la información, se tendrá el punto de referencia para establecer el éxito de la arquitectura empresarial, que a través del ERP generará la continuidad operativa, atendiendo los requerimientos de calidad y estableciendo los puntos de mejoramiento de la organización, mediante mecanismos de vigilancia y control tanto en los procesos como en las actividades ocupacionales.

Figura 22. Arquitectura TO-BE de PEL.



Fuente: Elaboración propia a partir del diagnóstico de **PEL**

Para terminar la visión de la AE, como se evidencia en el metamodelo TO-BE para **PEL** (Figura 22), se integran en la parte superior los elementos básicos de arquitectura, establecidos en la fase preliminar. A nivel de negocio se propone implementar un proceso Táctico que involucre la creación de las siguientes áreas: Tecnología de la información y las comunicaciones (TIC), Control interno (auditoría y calidad) y Gestión de la continuidad del negocio. En relación con los datos y el manejo de la información se requiere de un sistema de planificación de recursos empresariales (ERP) que permita la integración de todos los procesos organizacionales y cuente

con un módulo de gestión de activos, desde el cual se controle el costo y el gasto, y que a su vez defina la proyección económica de la prestación del servicio.

7.2.5. Propuesta de valor para la AE.

Partiendo del diagnóstico organizacional, tanto a nivel interno como externo, hay varios enfoques que pueden agregar valor a la propuesta, a partir de la corrección de los hallazgos descritos en la sección 6, los cuales pueden extenderse desde una reestructuración gerencial para la toma de decisiones hasta los resultados trazados en los objetivos misionales. Por ejemplo:

- I. Desarrollo multifactorial de la empresa a partir de la implementación de máximos estándares de calidad y la mejora continua en relación con la prestación del servicio.
- II. Mejora de la operatividad organizacional a partir de la estandarización del proceso de transformación, reduciendo la variabilidad evitando costos de no calidad.
- III. Mejorar la prestación del servicio a partir de un plan de acción enfocado en las perspectivas de mayor impacto sobre la estrategia de los objetivos misionales.
- IV. Potencializar la gestión de recursos bajo principios de eficiencia y eficacia a partir de la inclusión de una ERP.

Ahora bien, con la adopción de la propuesta de AE se puede definir una estructura para los procesos que soportan las estrategias y el desarrollo de las metas del negocio, entendiendo a **PEL** como una organización con un nicho selectivo de clientes acorde a su razón de ser y a sus objetivos misionales. Y con la implementación de una herramienta sistematizada altamente eficiente, desde la cual se soporten las estrategias funcionales, se puede fortalecer la cadena de valor empresarial, tanto al interior como al exterior de la organización, **PEL** puede transmitir valor a sus procesos en diferentes ámbitos desde las perspectivas del negocio:

Perspectiva de direccionamiento estratégico / Dirección General

- **Continuidad del negocio:** **PEL** es una organización precavida que tiene la capacidad para sobrevivir ante cualquier evento que ponga en riesgo su operación, y con la habilidad para

restablecer las funciones de manera rápida, aprendiendo constantemente de sus fracasos y disminuyendo la variabilidad y los riesgos en la prestación del servicio.

- **Gestión de clientes:** *PEL* genera y fortalece los vínculos comerciales en función de las necesidades del servicio. Contribuye a la expansión de líneas de negocios y actualiza contratos que puedan ofrecer a la organización nuevas fuentes de ingreso.
- **Innovación:** *PEL* marca la diferencia, ejecutando sus labores bajo un modelo de calidad y buenas prácticas organizacionales, incluyendo metodologías de mejora, y convirtiéndose en un referente en la búsqueda de la transformación digital y la sostenibilidad.
- **Coordinación y responsabilidad social:** *PEL* es una organización que fomenta la inclusión laboral y empresarial dentro de las comunidades, mantiene buenas relaciones y canales de comunicación abiertos, a través de los cuales retroalimenta en tiempo real a la población de su zona de influencia, de tal manera que, si se genera algún evento, pueda ser mitigado sin generar incomodidad.

Perspectiva administrativa / Dirección administrativa, financiera y talento humano

- **Administración Financiera:** *PEL* es una organización que genera alternativas de reinversión y crecimiento empresarial, respalda la inversión en tecnología, tanto para el monitoreo y control interno, como para la innovación.
- **Aprendizaje y Crecimiento** *PEL* aplica altos criterios de selección a sus colaboradores. Fomenta el desarrollo de las habilidades técnico-operativas y define una ruta de formación para cada profesional, de manera que estandariza y disminuye la variabilidad de cada cargo. Cuenta con estrategias de capacitación de manera que no impacta la adherencia de nuevos recursos a sus procesos organizacionales.

Proceso Misional / Dirección de Operación y Mantenimiento

- **Operación:** *PEL* es un referente en la operación de sistemas de transmisión y gestión de activos eléctricos, controla eficientemente los recursos y los costos de no calidad. Considera todos aquellos factores que intervienen en la prestación del servicio, desde el registro de intervenciones

al sistema hasta las prácticas de restablecimiento frente a la materialización de posibles de eventos.

7.2.6. Riesgos de transformación del negocio

Con la identificación de factores que presentaban falencias dentro de **PEL** y teniendo en cuenta análisis consolidado del diagnóstico organizacional, se realiza una validación a partir de la matriz AMFE (Análisis modal de fallos y efectos), la cual se basa en un análisis de costo volumen impacto.

Tabla 34. Matriz de calificación de criterios AMFE.

CALIFICACIÓN POR PROBABILIDAD DE OCURRENCIA		
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	CRITERIO	VALOR
Remoto	No se han detectada fallas en procesos similares	1
Bajo	Se han presentado fallas muy asiladas en procesos similares	2
Moderado	Se presentan fallas de manera ocasional en procesos similares	3
Alto	Se han presentado fallas frecuentes en procesos similares	4
Muy Alto	Que se presenten fallas es inevitable	5
CALIFICACIÓN POR SEVERIDAD O IMPACTO		
EFEECTO	EFECTOS DE SEVERIDAD	VALOR
Muy Peligroso	Cuando el efecto del modo del fallo potencial afecta la seguridad de la operación del sistema y/o la vida del usuario	5
Peligroso	Cuando el efecto del modo del fallo potencial suspende la operación del sistema y/o la funcionalidad del proceso/servicio	4
Muy Alto	Cuando el efecto del modo del fallo potencial afecta la operación del sistema y/o la apariencia del producto	3
Moderado	Cuando el efecto del modo del fallo potencial afecta levemente la operación del sistema y/o la apariencia del producto	2
Bajo	Cuando el efecto del modo de la falla potencial es imperceptible	1
CALIFICACIÓN POR DETECCIÓN		
FACILIDAD DE DETECCIÓN	CRITERIO	VALOR
Muy Bajo	Con los controles actuales, no se detecta	5
Bajo	Con los controles actuales, es muy difícil de detectar.	4
Medio	Con los controles actuales, se puede detectar	3
Alto	Es detectable en la mayoría de los casos	2
Muy Alto	Fácilmente detectable en la mayoría de los casos	1

Fuente: Elaboración propia a partir de la metodología de análisis AMFE (Mukoil Z.)

Para la realización de esta matriz se utilizaron como criterios de evaluación: la gravedad, la ocurrencia del riesgo y la capacidad de detección, para calcular el resultado NPR (Número de Prioridad de Riesgo) el cual se obtiene de una operación aritmética multiplicando cada uno de los criterios de evaluación, a los cuales han sido valorados previamente 1 a 5. El desarrollo del AMFE se presenta en el *anexo A* adjunto en la sección final del documento.

7.3. Fase B: Arquitectura de negocio.

La fase B corresponde al estudio y propuesta de la arquitectura de negocio de **PEL**, según TOGAF esta arquitectura se define a partir de los siguientes elementos:

7.3.1. Modelo de referencia para la Arquitectura de negocio

La caracterización del modelo en relación con la planeación y mejoramiento continuo a lo largo del proyecto se describe dentro del *anexo B* adjunto en ciclo PHVA.

7.3.2. Línea base de la Arquitectura de Negocio (AS-IS)

Los componentes de gobierno actuales para **PEL** están definidos en el capítulo 4 del actual documento, en línea con esto, la arquitectura de negocio para la organización está constituida por su objeto social (la razón por la cual de constituyó la organización), la plataforma estratégica (visión, misión, cuadro de mando, valores corporativos), la estructura organizacional que soporta el objeto social y despliega la estrategia, y finalmente los servicios que ofrece, identificados en el mapa de procesos.

7.3.3. Objetivo de la Arquitectura de Negocio

Establecer los procesos relacionados con las perspectivas del negocio definidas en la fase preliminar, según el modelo de referencia TOGAF, aplicados al presente de **PEL**, con el fin de contribuir con el fortalecimiento cualitativo y cuantitativo de su proceso organizacional misional que impacta en la estrategia operativa, fortaleciendo así el Core del negocio en relación a la contribución de las mejores prácticas organizacionales tomando como referentes la normatividad

vigente para garantizar su atención de acuerdo con los atributos de calidad con oferta de valor de la organización.

A nivel específico los objetivos de la arquitectura de negocio son:

- Permitir la operatividad de manera transversal para que impacte en toda la organización
- Planear de manera pertinente la atención de los requerimientos de los clientes de acuerdo con las necesidades del servicio solicitado.
- Lograr gestionar el riesgo que generan costos de no calidad en relación los posibles falso en relación con los activos por no conocer el estado real de los inventarios gracias a la tercerización
- Establecer que la unidad de negocio es un servicio que genera rentabilidad y sostenibilidad, contribuyendo a la resolución de necesidades en relación con el aporte de energía en instalaciones petroleras preponderantes para la producción y extracción de petróleo para el abastecimiento del recurso de manera global.
- Lograr los máximos índices de satisfacción en la prestación de servicios en relación con el Core del negocio.

7.3.4. Brechas de la Arquitectura de Negocio

Las brechas que se evidencian hacia la propuesta de la arquitectura del negocio están relacionadas principalmente los hallazgos evidenciados durante la etapa de diagnóstico y que de manera directa afectan el desarrollo operativo de la organización.

1. **PEL** no cuenta con un área de IT propia, los servicios de tecnología son prestados a disponibilidad por un tercero, desde una perspectiva estratégica esta área no se visualiza como relevante para las necesidades y visión de la compañía.
2. Al no tener un área de TI o de control interno, **PEL** no identifica objetivos o indicadores que le permitan establecer tomas de decisiones respecto a los sistemas de información y mejoras tecnológicas, como consecuencia no tiene un plan de mejora o registro de lecciones aprendidas.

-
3. Durante sus años de trayectoria, **PEL** solo ha fortalecido la infraestructura tecnológica operativa y el SAS (Sistema de automatización de subestaciones) con el que se controla y supervisa la transmisión de energía. Y ha dejado de lado el control de activos, la adopción de sistemas de información, y la posibilidad de caracterizar el comportamiento de su sistema a partir del tratamiento de datos.
 4. La compañía no cuenta con un diagnóstico de los procesos manuales que ejecutan las diferentes áreas, por tanto, se observa muy poca digitalización de los procesos, por ejemplo, el sistema de inventarios que es determinante para el área operativa y de compras actualmente se realiza de manera manual a través de un libro en Excel como consecuencia no se tiene certeza que la información del stock de los equipos y repuestos este actualizada.
 5. **PEL** no le ha dado importancia a la continuidad de su negocio, los planes de restablecimiento son básicos y no están incluidos dentro de la estrategia corporativa, a tal punto que no cuenta con un respaldo del servidor principal donde almacena la información completa de las áreas funcionales de la compañía, según los principios los datos hacen parte del activo más importante de la empresa y este activo no tiene ningún tipo de respaldo.
 6. **PEL** no ha considerado implementar estrategias de diversificación de producto o de ampliación de su cartera de clientes, actualmente es limitada y el crecimiento esta proporcionalmente relacionado con la expansión del negocio de sus clientes, dependiente de la rentabilidad del petróleo colombiano, lo que puede generar una crisis financiera a causa de una caída extrema en el valor del petróleo.

7.3.5. Componentes de Negocio para la hoja de ruta

Tabla 35. Descripción de actividades.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	DOCUMENTOS Y/O REGISTROS
Solicitud del servicio	Se puede dar de varias maneras: 1. Demanda espontanea 2. Referenciado 3. Direccionado por algún servicio previo	Recepción comercial	1. Identificación del solicitante 2. Soporte de la referenciación 3. Orden digitala través de un QR para creación de la admisión de la solicitud
Validación del requerimiento	Valoración inicial del servicio	Gestión operativa	9. ERP / Acta de constitución
Consulta	Valoración integral de ingreso y apertura de la minuta de actividades con diligenciamiento y verificación de acuerdos contractuales para iniciar el servicio	Gestión operativa	9. ERP / Acta de constitución
Iniciación del servicio	Valoración inicial de la pertinencia y viabilidad del servicio	Gestión operativa	9. ERP / Acta de constitución
Formulación de requerimientos	Se solicitan los insumos y el diagnóstico inicial para el punto de partida del inicio de las actividades acorde a la necesidad del cliente	Gestión operativa	9. ERP / Acta de constitución
Solicitud de tecnología	Se solicita la atención por coordinación de operaciones para determinar la pertinencia de la tecnología acorde a la situación	Gestión operativa	9. ERP / Acta de constitución
Valoración de la coordinación de operaciones para definir planeación del servicio	Atención por el equipo multidisciplinar con el fin de establecer la planeación y los tiempos acordes a la complejidad del servicio	Gestión operativa	9. ERP / Acta de constitución

Solicitud de insumos faltantes	Posterior a la atención inicial, se describen las actividades acordes a la situación actual del servicio y los requerimientos acorde a su desarrollo	Gestión operativa	10. ERP
Validación de autorización	Se asegura en la organización de que se cuente con el aval por parte del cliente y el departamento de finanzas para permitir la realización del servicio solicitado	Autorizaciones	11. ERP
Validación de parametrización de acuerdo con los acuerdos contractuales	Se asegura que el código cups solicitado es el que se debe digitar de acuerdo con los acuerdos contractuales con los aseguradores	Comercial	12. ERP
Validación de Insumos	Se asegura que los elementos utilizados para realizar el servicio se encuentren en el sitio del servicio	Coordinación de operaciones	13. ERP
Programación del procedimiento	Una vez se cuenta con todas las autorizaciones, verificación optima del aval y la existencia de los insumos, se procede a establecer el momento en el que el procedimiento se va a realizar	Coordinación de operaciones	14. ERP
Se socializa la adecuación del servicio prestado para fines pertinentes	La unidad operativa emite a los clientes solicitantes del servicio la trazabilidad del servicio hasta finalizarlo	Coordinación de operaciones	15. ERP

Fuente: Elaboración propia

7.3.6. Impactos de la Arquitectura de Negocio

Los impactos se describen dentro del Plan Operativo Anual (anexo C) que esta adjunto en la sección de anexos al final del documento, en este se establecen los objetivos a corto plazo con indicadores para medir el impacto de la estrategia de mejora.

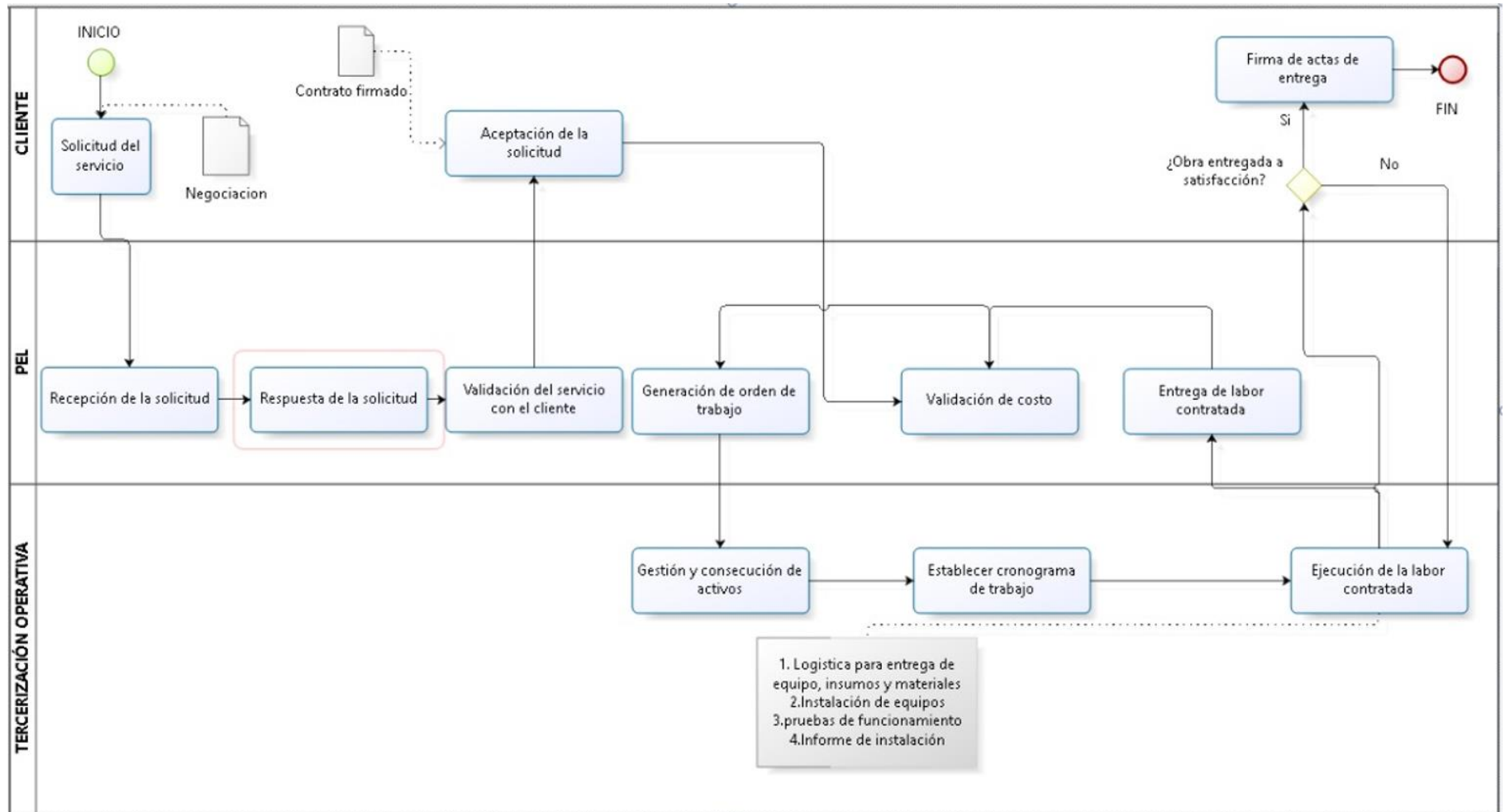
7.3.7. Revisión de las partes interesadas

Está dirigido a todo el personal que labora en **PEL** quienes son los que proyectan los objetivos misionales de la organización y están involucrados desde el inicio, con el ingreso de la solicitud de servicios donde se realiza el análisis de la prestación del servicio, la detección de la necesidad de las instalaciones (subestaciones eléctricas) acorde a las necesidades del cliente y hasta en la culminación tanto de los proyectos como de las operaciones y mantenimientos programados de acuerdo con el cronograma de actividades relacionadas. Teniendo en cuenta que la construcción y el mantenimiento es tercerizado, es importante establecer un enlace con el sistema de información, que permita monitorear las actividades operativas de la empresa aliada estratégica en fortalecer el proceso misional de **PEL**.

7.3.8. Presentación de la Arquitectura de Negocio

En el modelo de negocio propuesto, se cuenta con unas entradas y unas salidas, que marcan la trazabilidad del servicio, el proceso inicia con una solicitud de servicio, que tiene como primera respuesta una negociación o inicio de proceso de negociación, cuando se recibe y valida la solicitud, se da la aceptación del servicio. Con esta aceptación, se procede al diligenciamiento de un contrato y por parte de **PEL**, donde se validan los costos de la operación y entrega del servicio.

Figura 23. Proceso de negocio AS-IS

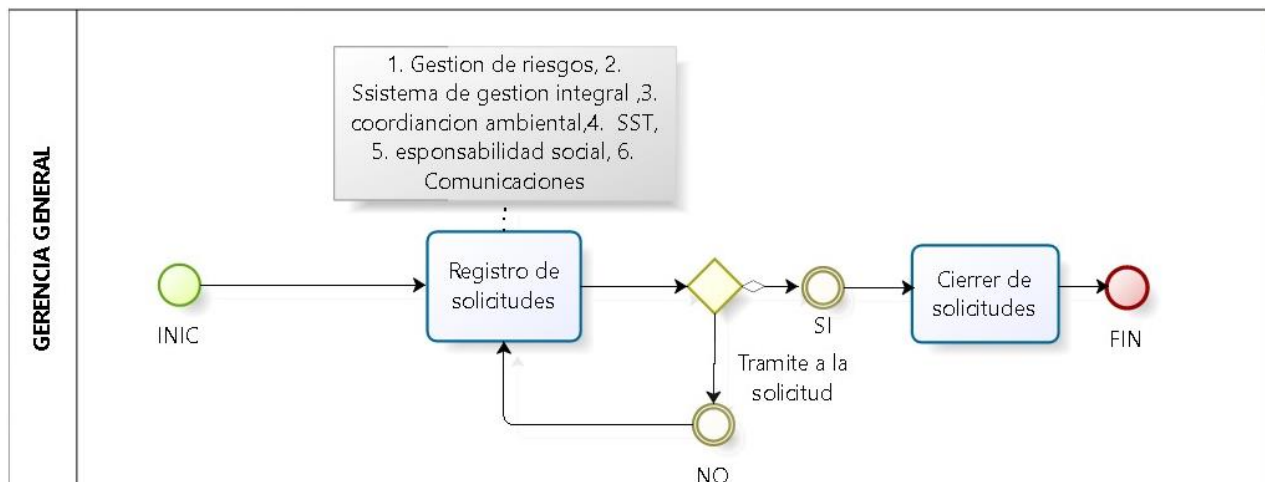


Fuente: Elaboración propia

PEL puede iniciar un contrato a partir de la entrega de servicio de energía en alguno de sus puntos de conexión o con la construcción de un nuevo punto de conexión. Cuando el proyecto nuevo o la nueva conexión es aceptada, se generan contratos de construcción de manera tercerizada a alguna empresa. Esta empresa establece un cronograma de trabajo, ejecuta y proyecta las labores pactadas, donde se involucra logística interna, insumos, materiales, equipos instalaciones, pruebas de instalación e informe de instalación y lo que se requiera, durante el proceso **PEL** pasa a ser interventoría y garante del cumplimiento del proyecto y sus requerimientos, hasta que el proyecto sea puesto en operación.

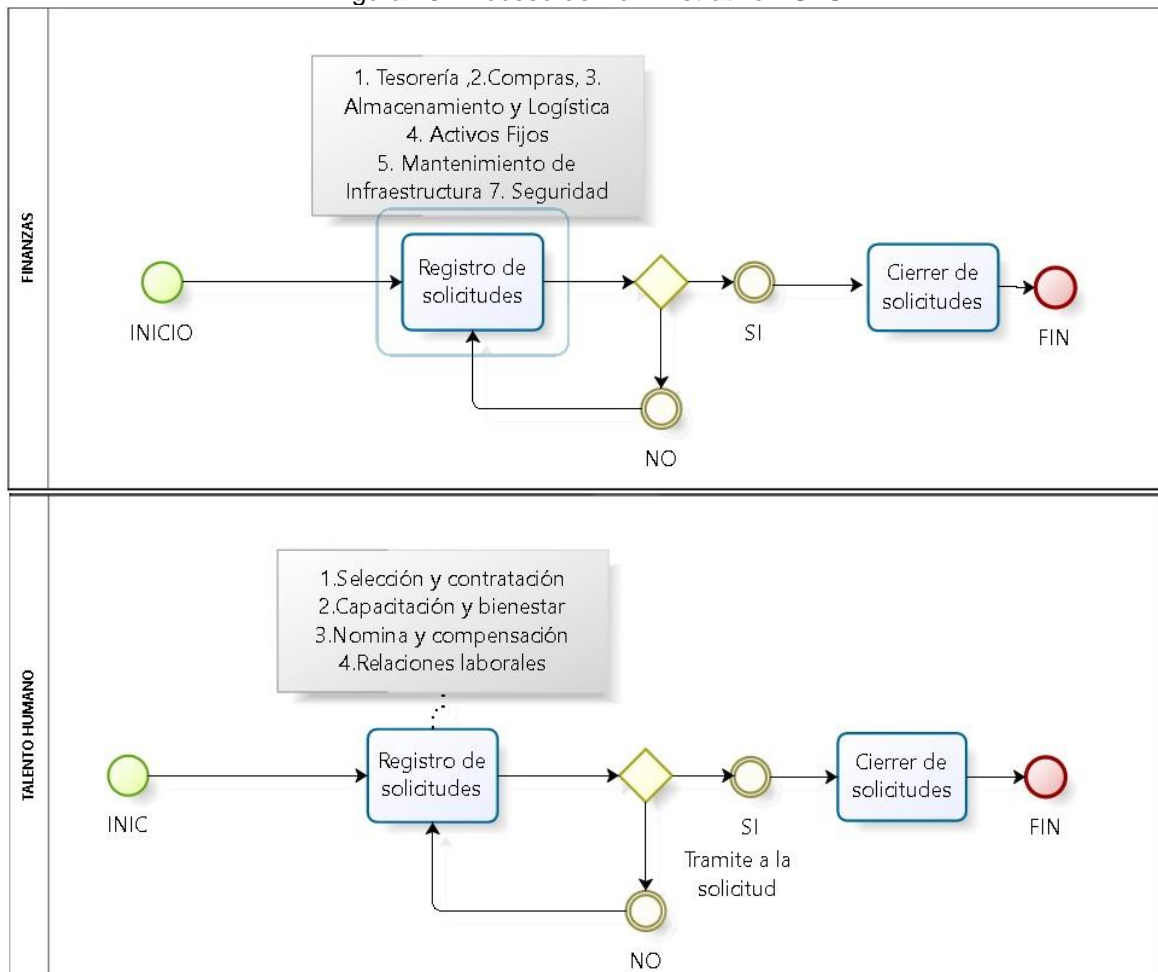
Posterior a esto, se procede con la verificación y entrega del servicio para la operación, quienes, dependiendo de comportamiento del sistema, generan ordenes de trabajo de mantenimiento, las cuales en su mayoría son ejecutadas por empresas tercerizadas. Este proceso debe validarse y contrastarse con la satisfacción del cliente, si es positivo, se da por terminada la ruta, si es negativo, nuevamente es necesario volver a la ejecución con la empresa tercerizada, para corregir los hallazgos hasta obtener la satisfacción y los requerimientos hacia el cliente evidenciando un proceso genérico simple, sin articulación clara con los demás procesos y jurisdicciones.

Figura 24. Proceso de Estratégico AS-IS



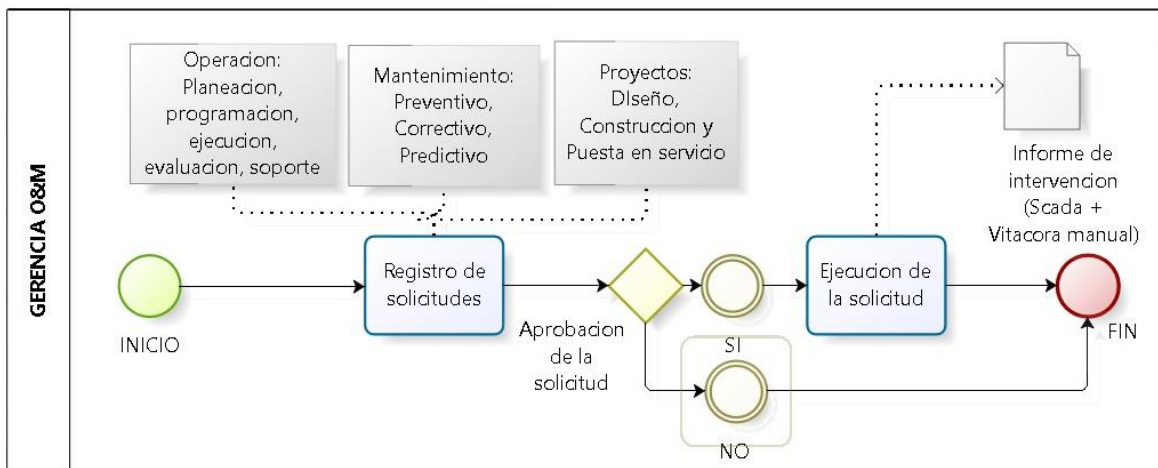
Fuente: Elaboración propia

Figura 25. Proceso de Administrativo AS-IS



Fuente: Elaboración propia

Figura 26. Proceso Misional AS-IS



Fuente: Elaboración propia.

7.3.9. Actualización de la definición de arquitectura.

En línea con la propuesta de negocio realizada en la distribución previa, es necesario asignar las jurisdicciones correspondientes de acuerdo con la reorganización de los procesos, la siguiente tabla es una propuesta de ello.

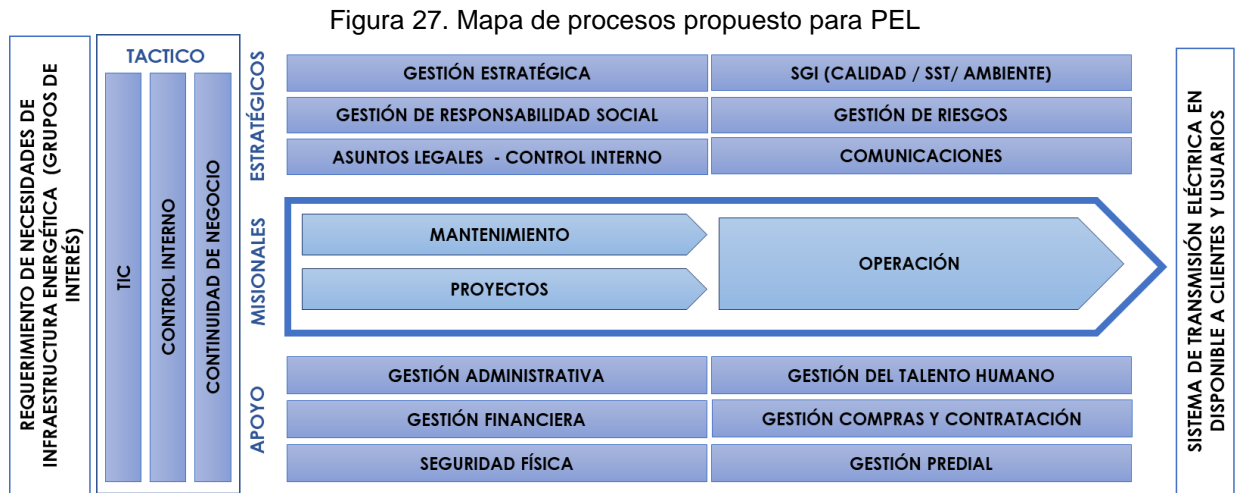
Tabla 36. Asignación de Jurisdicciones por proceso

Nivel de Proceso Estratégico		
Subproceso	Unidad Funcional	Dependencia Directiva
Direccionamiento Estratégico	Gestión Comercial	Dirección General
Continuidad del Negocio	SARLAFT	Dirección General
	Contención Riesgos del Negocio	
	Experiencia del Cliente	
	Sistema de Información de Atención al Usuario - SIAU	
Responsabilidad Social Corporativa		
Gestión de Comunicaciones	N/A	Dirección General
Nivel de Proceso Misional		
Subproceso	Unidad Funcional	Dependencia Directiva
Operaciones	Operación Remota – Centro de Control	Dirección Operativa
	Operación local - Subestaciones	
	Gestión de Activos Operacionales	
	Gestión de Ordenes de Trabajo	
Mantenimiento SADS	Sistema SCADA	Dirección Operativa
	Sistema de Telecomunicaciones	
	Medidas	
	Protecciones	
Mantenimiento Infraestructura	Líneas AT	Dirección operativa
	Subestaciones	
	Locativos	
Coordinación Seguridad Física	Seguridad	Dirección Operativa
	Transporte - Logística	
Nivel de Proceso Soporte y Apoyo		
Subproceso	Unidad Funcional	Dependencia Directiva

Gestión Financiera	Costos y Presupuestos	Dirección Administrativa
	Facturación	
	Radicación	
	Cartera	
	Contabilidad	
Gestión Administrativa y Financiera	Tesorería	Dirección Administrativa
	Compras	
	Almacenamiento e Inventario	
	Activos Fijos Corporativos	
	Mantenimiento del inmueble	
Gestión de Talento Humano	Selección y Contratación	Dirección Administrativa
	Capacitación y Bienestar	
	Nómina y Compensación	
	Seguridad y Salud en el Trabajo	
	Relaciones Laborales	
Gestión Jurídica	Gestión Contractual	Dirección Administrativa
	Gestión Judicial	
Nivel de Proceso Táctico		
Subproceso	Unidad Funcional	Dependencia Directiva
Control interno (Gestión de calidad y auditoría)	Sistema de Control del Cambio	Dirección de Control Interno
	Normas y Estándares	
	Sistema de Gestión Documental	
	Auditorías operativas	
	Auditorías de facturas	
Continuidad de Negocio	Mejoras internas.	Dirección de Control Interno
	Soporte de infraestructura	
	Regulación y normatividad	
TICS	Gobierno de Datos	Dirección de Control Interno
	Infraestructura y Soporte Tecnológico	
	Innovación y Desarrollo	
	Ciberseguridad	

Fuente: Elaboración propia.

La reorganización de procesos y la asignación de direcciones claramente lleva a una transformación de los componentes estratégicos de la organización, definidos inicialmente en el marco institucional, a continuación, se presenta la propuesta al mapa de procesos y el organigrama de **PEL**. Teniendo en cuenta lo anterior, para poder desplegar los beneficios del framework, es importante precisar los procesos a trabajar, que con base a lo que se proyecta, se deben establecer los responsables de la ejecución de las actividades para la implementación de la mejora de la organización, para ello, se delimitan los procesos de manera secuencial, sus respectivos subprocesos, unidades funcionales de ejecución y dependencias en la tabla 40, con la creación de un proceso táctico que involucra la continuidad de negocio, las TIC y el control interno, este último compuesto por auditoría y calidad. Con el proceso táctico se fortalece el proceso de inspección, vigilancia y control, articulando la normatividad al rediseño de procesos de acuerdo con la legislación vigente.

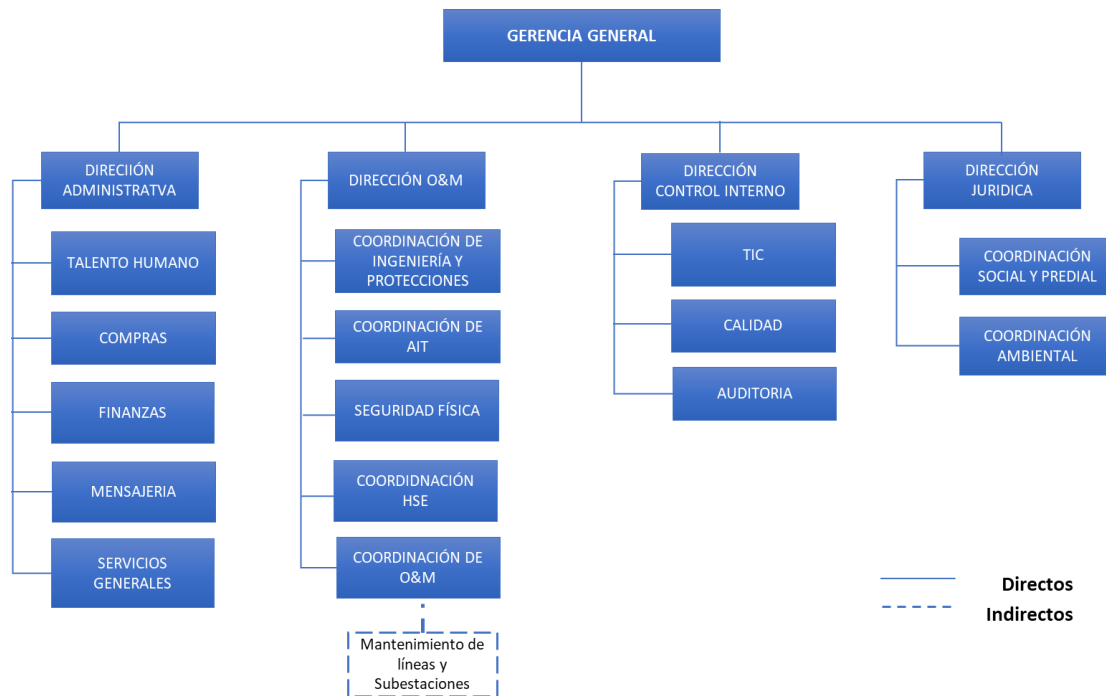


Fuente: Elaboración propia.

Una vez estableciendo las funciones por procesos, se procede al diseño de un mapa de procesos acorde con la mejora establecida, evidenciándose que el proceso táctico es transversal a todos los procesos tradicionales, lo que quiere decir que desde el proceso de apoyo y misional, el proceso táctico, vigila y controla, se articula con el direccionamiento estratégico con quien se proyecta el comportamiento de los datos recolectados, se analiza, se transforma y se mide la

información con lo que se toman decisiones con la que se establecen las directrices para su respectivo cumplimiento con el proceso misional y de apoyo para la implementación de las nuevas mejoras en la estrategia de los objetivos.

Figura 28. Organigrama propuesto para PEL.

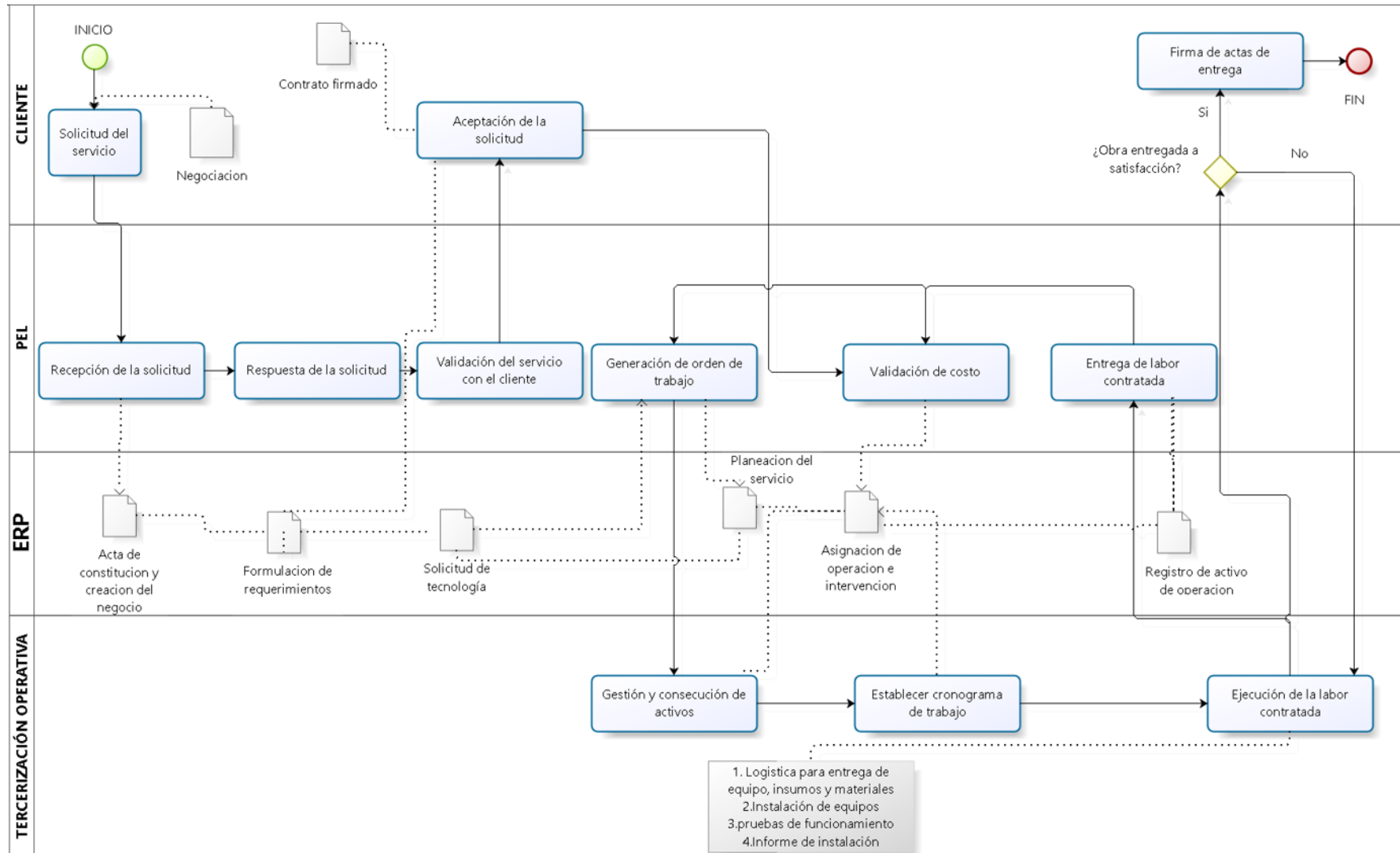


Fuente: Elaboración propia.

La implementación de la arquitectura de negocio requiere de una reestructuración organizacional de las líneas de mando. Principalmente porque el control interno debe mantener un enfoque imparcial frente a los demás procesos organizacionales, para ello se crea una dirección independiente bajo la línea de mando de la gerencia general. La dirección administrativa se mantiene igual, y la dirección O&M reorganiza su estructura involucrando a la coordinación O&M como ente de control de los procesos tercerizados.

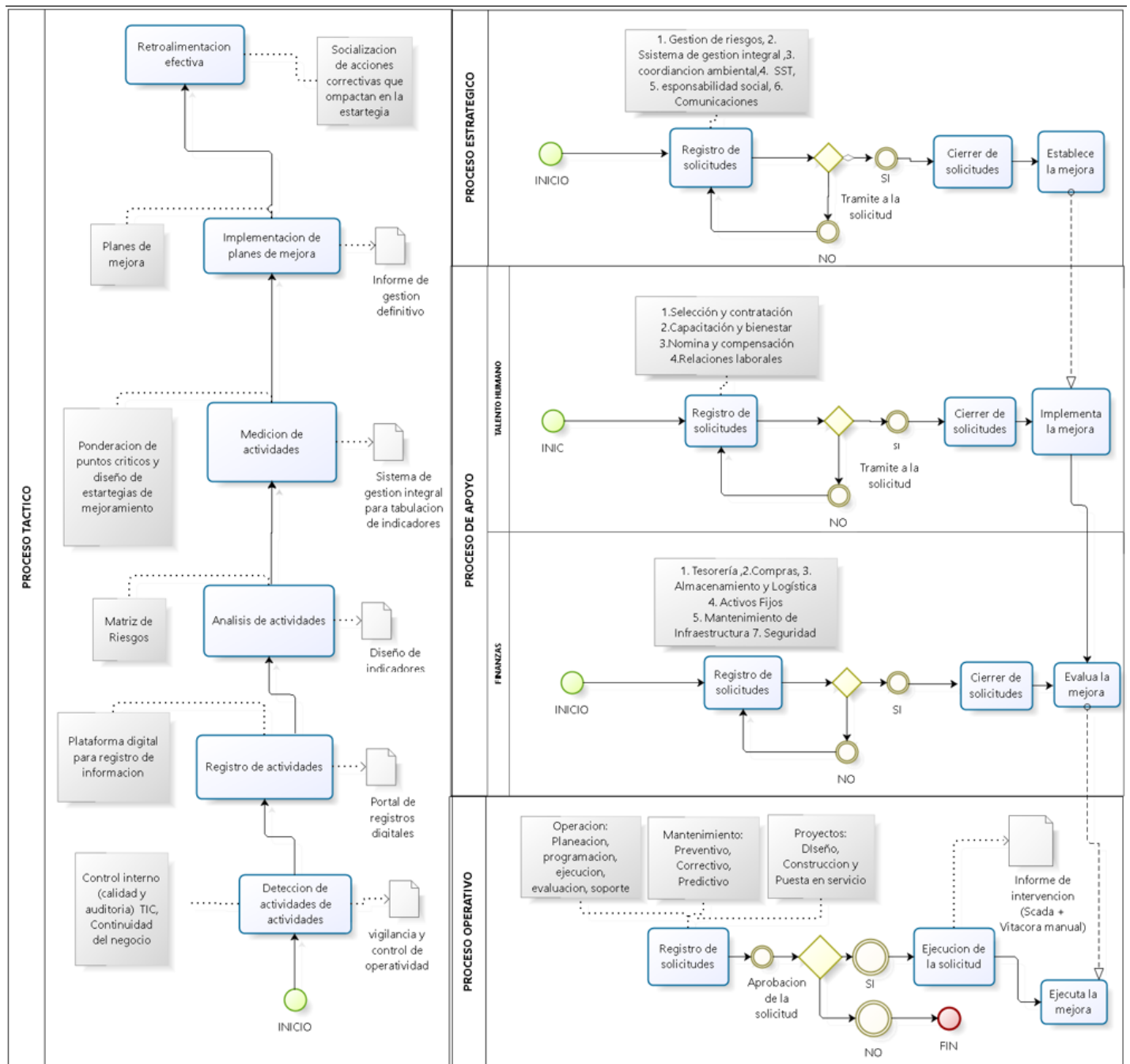
Otra mejora de reorganización está relacionada con la asignación de las coordinaciones social – predial y ambiental a la dirección jurídica, principalmente porque estas coordinaciones tienen riesgos jurídicos asociados con responsabilidad civil, en relación con el manejo de predios, la afectación social o el impacto ambiental.

Figura 29. Propuesta del proceso de Negocio TO-BE



Fuente: Elaboración propia

Figura 30. Proceso de organizacional TO-BE



Fuente: Elaboración propia

7.4. Fase C: Arquitectura de sistemas de información

La fase C corresponde al estudio y propuesta de la arquitectura de información de **PEL**, según TOGAF versión 9.1 la arquitectura de sistemas de información se divide en dos partes: arquitectura de datos y Arquitectura de aplicaciones, estructuradas así:

7.4.1. Objetivo de la Arquitectura de SI

Plantear la relación actual entre datos y aplicaciones, estableciendo los criterios y necesidades sobre los cuales se pueda plantear estrategias para implementar un sistema de aplicaciones y datos integral para los procesos de la organización.

7.4.2. Modelo de referencia para la Arquitectura de SI

Como se estableció en los principios de AE, la arquitectura de datos debe soportar la cantidad de información sea cual sea el origen de los datos, para la propuesta actual se contempla el desarrollo de actividades y cada uno de los servicios identificados para la organización. Por otra parte, la arquitectura de aplicaciones estará conformada por las interfaces y aplicaciones que se identifican en la organización.

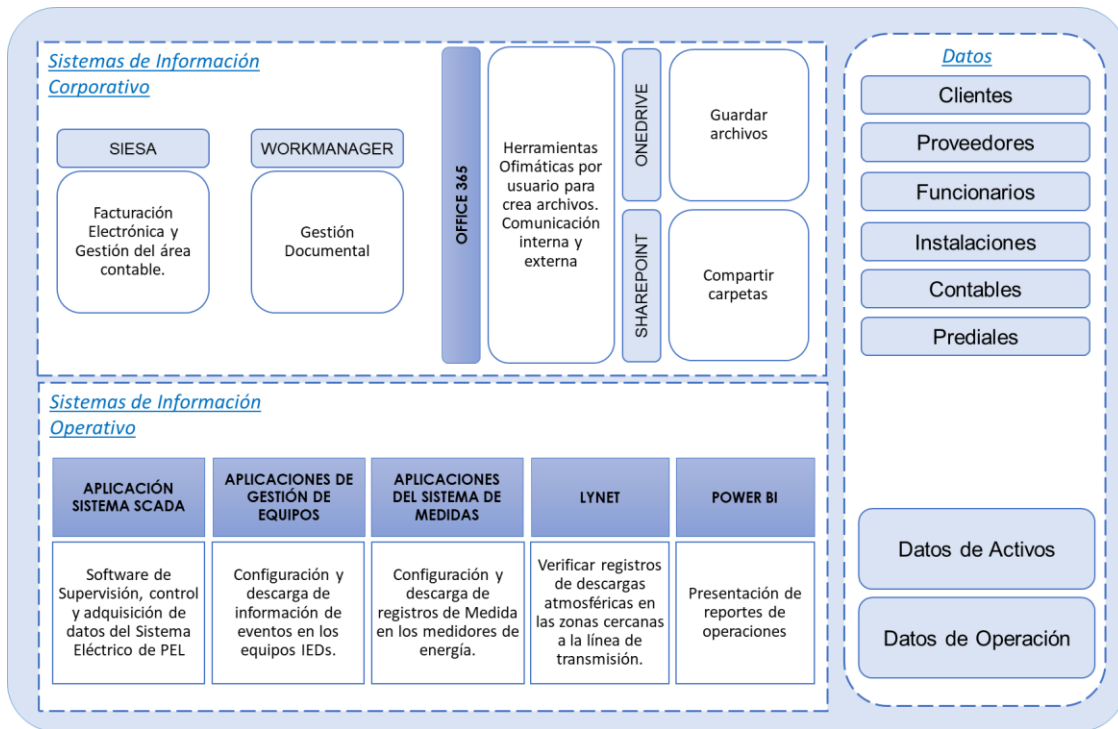
7.4.3. Descripción de la Arquitectura de SI (AS-IS)

El estado actual de la arquitectura de sistemas de información contempla el catálogo de aplicaciones de **PEL** que soportan la arquitectura de negocio, clasificado en dos grandes grupos, Sistemas de Información Corporativo y Sistemas de Información Operativo. En una segunda parte se incluye los datos que la organización crea, almacena, transmite, utiliza y retira.

Actualmente **PEL** no cuenta con un modelo definido de intercambio de información, la arquitectura actual se presenta como un conjunto de dependencias independientes enfocadas en la representación de datos y presentación de información, sin ningún tipo de interrelación entre ellas o preocupación por el aseguramiento de la información o el cumplimiento de lineamientos de calidad. Debido a que no se dispone de aplicaciones para este tipo de registro,

es común ver que los funcionarios emplean herramientas ofimáticas como Excel, para establecer formatos personalizados de registro o solicitudes oficiales para varios de los procesos de la organización, e incluso el uso de correo electrónico como canal definido para las solicitudes de información.

Figura 31. Arquitectura del Sistemas de Información AS-IS



Fuente: Elaboración propia a partir de la identificación de los sistemas de información de **PEL**.

Los procesos de información más definidos están relacionados con las solicitudes de ingreso, solicitudes de trabajo que regularmente quedan consignados de manera magnética en un servidor físico o almacenamiento en la nube asociado a una cuenta (OneDrive). Otros como solicitudes de compra y actas de entrada de objetos relacionados con el proceso de aprovisionamiento, compras y facturación no cuentan con aplicaciones estandarizadas que garanticen trámite de solicitudes o aprobación, recurriendo normalmente a medios físicos, lo que aumenta el gasto relacionado con los insumos de papelería e impresión, así como la disposición para el manejo de archivo.

En cuanto a la información administrativa no se cuenta con una estructuración o modelo de gestión de información estándar que suministre lineamientos de restricciones o acceso a la plataforma, cada usuario tiene una ubicación compartida donde accede al servidor y registra su información según el área de la organización a la que pertenece. A nivel operacional se evidencia la generación de reportes estructurados almacenando históricos del comportamiento del sistema, el área de operaciones tiene un manejo básico de bases de datos que al final alimenta un informe Power BI, a nivel gerencial y de clientes.

Tabla 37. Matriz de aplicaciones vs. Áreas de la organización.

MATRIZ DE APLICACIONES VS. ÁREAS DE LA ORGANIZACIÓN																
APLICACIONES	ÁREAS DE LA ORGANIZACIÓN															
	Gerencia General	Gerencia O&M	Dirección Administrativa	Jurídica	Coordinación ambiental	HS Y SGI	Coordinación O&M	Operaciones	Protecciones	Mantenimiento SCADA	Mantenimiento S/E	Talento Humano	Compras	Finanzas	Documentación y mensajería	Servicios Generales
SCADA, MEDIDAS								X	X	X	X					
OFFICE 365 - OUTLOOK & TEAMS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
ONEDRIVE				X	X		X			X	X				X	
SHAREPOINT					X		X								X	
POWER BI	X	X					X	X	X	X	X					
SIESA	X	X	X										X	X		
WORK MANAGER															X	

Fuente: Elaboración propia

Los sistemas de información o aplicaciones relacionadas con la parte corporativa son aquellas orientadas a las áreas administrativas, financieras, comerciales, jurídicas, logísticas y documentales de la organización. Mientras que las aplicaciones operativas están orientadas a garantizar la transmisión de energía eléctrica a los clientes a través de la correcta operación del

activo o los activos de la organización: las subestaciones eléctricas o puntos de conexión de los clientes, más los equipos de potencia con los cuales se energizan tanto la línea de transmisión como los circuitos de salida y el sistema de control, protección y medida con los cuales se manipula la energización.

Tabla 38. Sistemas de Información Corporativa

SISTEMAS DE INFORMACIÓN CORPORATIVA	
SIESA	Software enfocado en la facturación electrónica y la gestión del área contable
OneDrive	Herramienta de almacenamiento que brinda la posibilidad de compartir y crear archivos. Esta es utilizada particularmente por cada usuario para la administración de la información de su área.
SharePoint	Herramienta de almacenamiento que brinda la posibilidad de compartir y crear archivos. Esta es utilizada particularmente por cada usuario para la administración de la información de su área.
Microsoft 365	Herramienta de colaboración, cuyos componentes garantizan la comunicación interna de la compañía y con los clientes. A parte del constante uso de las aplicaciones ofimáticas básicas (Excel, Word y Power Point), los funcionarios emplean las aplicaciones de comunicación Microsoft Teams y Outlook.
SISTEMAS DE INFORMACIÓN OPERATIVA	
SCADA	Compuesto por una aplicación de tipo software llamada Survalent, recibe toda la información de los equipos inteligentes encargados de la operación y protección del sistema de energía, recopilando una cantidad considerable de variables supervisadas en una base de datos, y permitiendo su interoperabilidad a través de una interfaz gráfica. A su vez permite evidenciar las fallas del sistema, realizar el restablecimiento de este y descargar toda la información que se requiere para presentar los reportes a partir de datos históricos generados por el sistema.
Aplicaciones de Gestión de equipos	Todos los dispositivos inteligentes de control, protección y medida tienen su programa de configuración correspondiente desarrollado por el fabricante, a través de estos programas se descargan las copias de seguridad de configuración, los históricos de cambios y la comparación de eventos.
Aplicaciones de Gestión de Medida	El centro de control supervisa los registros de medidas diarios mediante la descarga u obtención de data a través del software propietario correspondiente.
Linnet	Es una herramienta especializada a través de la cual se permite verificar las descargas atmosféricas en las zonas cercanas a la línea de transmisión, esto permite corroborar si un evento fue consecuencia de este fenómeno natural y descartar otro tipo de anomalía. Este programa permite la obtención de la data.
Power BI	A través de la herramienta macros de EXCEL, el área de operaciones organiza la información correspondiente a partir de la data obtenida de cada uno de los

	softwares especializados y la presenta a través de Power BI una herramienta de Microsoft 365 especializada en la visualización dinámica de datos. Esta herramienta es la utilizada para la presentación de reportes diarios.
--	--

Fuente: Elaboración propia

7.4.4. Identificación de brechas de la Arquitectura de SI

Las brechas identificadas a partir de la propuesta de arquitectura de datos y aplicaciones y la arquitectura describe en el AS-IS se relacionan mediante los siguientes aspectos:

- No existe estructuración de datos ni flujos de información.
- No existen procedimientos establecidos para el manejo de información.
- La organización no se alinea con alguna buena práctica de TI, ni busca establecer algún modelo de gobierno de TI.
- No hay definiciones o sistemas de gestión de la información que incluyan elementos de seguridad de la información.
- La mayoría de las plantillas y procesos de intercambio de información se manejan en archivos Excel.
- Los criterios de calidad existentes son obsoletos o fueron adoptados a partir de los componentes de información de otra línea de negocio.
- No hay elementos de gestión electrónica para documentos.
- No hay procesos definidos para el intercambio de información con externos.
- No hay una categorización o roles definidos para acceso a la información.
- No hay evidencia de hojas de vida sobre las aplicaciones.
- No hay responsables bien definidos, y aunque de manera informal hay respuesta a incidentes técnicos no hay registro del soporte o trazabilidad de la gestión.
- No se cuenta con lineamientos definidos para el levantamiento de requerimientos y diseño de sistemas de información.
- Existe desarticulación completa entre la información de las áreas y los componentes TIC de la organización.

7.4.5. Componentes de Sistemas de Información para la hoja de ruta

Los componentes de la arquitectura de sistemas de información a considerar para la hoja de ruta deben establecer un plan de trabajo que permita el avance de la organización mínimo hasta un nivel intermedio o avanzado de madurez de su AE, cerrando las brechas específicas para esta fase y resolviendo los impactos que pueda traer la implementación de un sistema de información integral para la organización.

- Adoptar las guías establecidas por TOGAF para el desarrollo de la AE.
- Adoptar como modelo de Gobierno de TI el marco ISO 38500.
- Adoptar como modelo de Seguridad de la información ISO 27000.
- Establecer un modelo de intercambio de información de manera segura.
- Consolidar la información como activo de la organización, estructurando el modelo de datos, el inventario de activos, flujos de información, entre otros.
- Diseñar un sistema de gestión del conocimiento como mecanismo de acceso a la información y desde el cual se pueda dar continuidad al negocio a partir de la preservación de información y procesos. (Basado en ISO 30401)
- Crear una política que establezca los criterios mínimos de aceptación para la implementación de sistemas de información (necesidades, guías de diseño, procedimientos para mitigación del impacto).
- Establecer un área responsable de los sistemas de información, que pueda levantar los requerimientos, atender incidentes técnicos, dar soporte y dejar trazabilidad de la gestión.
- Establecer la política y el sistema de gestión de seguridad de la información, contemplando la protección de las aplicaciones, de los datos, de los sistemas del SI y también de los puestos de trabajo.

7.4.6. Resolución de impactos de la Arquitectura de SI

Los impactos potenciales que puede traer la propuesta de arquitectura de sistemas de información están relacionados con la modificación a los componentes identificados para la hoja

de ruta, estos impactos deben ser mitigados a través de acciones puntuales de gestión del cambio, enfocadas en la organización (los procesos) y las personas, lo que permite no solo ir cerrando las brechas identificadas de esta fase, sino la adopción de un modelo de manejo de información adecuado, que se mantenga a futuro.

- Establecer un modelo de gestión del cambio que apoye la intervención a los sistemas de información en operación o la implementación de nuevos sistemas de información, estableciendo la trazabilidad de las intervenciones.
- Mantener informados a todos los interesados a partir de un plan de comunicación y divulgación.

7.4.7. Revisión de las partes interesadas

Los comentarios que surjan a partir de la gestión de comunicación y entrenamiento de la implantación de la arquitectura de datos y aplicaciones requerirán de acciones de seguimiento y registro que deben estar apoyados por el responsable de la gestión del cambio. Para esta etapa se requerirá de:

- Ejecución de capacitaciones que permitan la entrega de conocimientos sobre el sistema a implementar.
- Llevar un registro de la labor realizada considerando los resultados positivos o negativos frente a la interacción con el sistema a implementar.

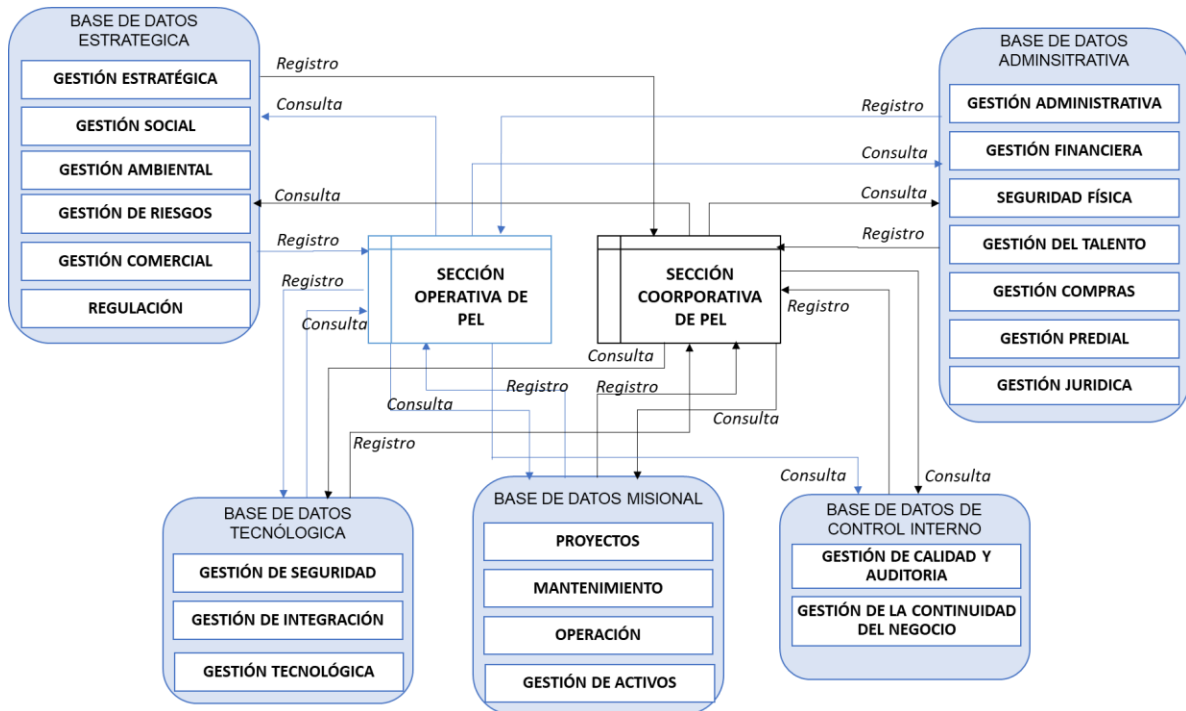
7.4.8. Presentación de la Arquitectura de SI

Para definir la estructura de la arquitectura de información, inicialmente se ilustra la organización de las bases de datos identificadas a partir de los procesos definidos dentro de la AE de negocio propuesta para *PEL* y la posible interacción con un sistema de información centralizado.

Con la propuesta se busca preservar el concepto actual de la organización donde existe una estructuración de la infraestructura: corporativa y operativa. A pesar de que se comparte información entre ellos, cada proceso se relaciona con los sistemas de dos maneras, la primera,

alimentando el sistema mediante el almacenamiento de información o el ingreso de nuevos datos, identificando esto como *registro*; y la segunda a través de la extracción de información ya sea para tratamiento particular dentro de cada proceso o solicitando reportes al sistema con información y estadística tratada para la toma de decisión, a esto se le identificará como *consulta*.

Figura 32. Flujo de Bases de datos propuesto



Fuente: Elaboración propia.

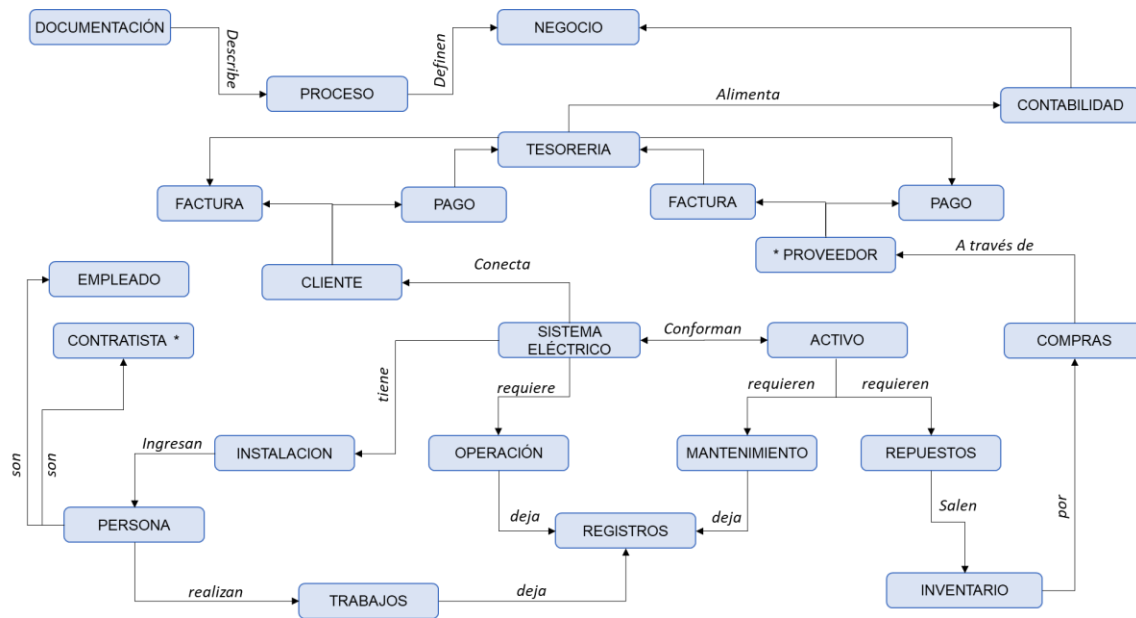
Habiendo establecido una división en cuanto a registro y consultas de los sistemas de información, ahora se especifica en el diagrama de datos de la

el concepto de la arquitectura de sistemas de información a nivel de bases de datos, presentando de manera más detallada como se pretende organizar el flujo de información en **PEL**.

La propuesta base pretende colocar la gestión de los activos y del sistema de transmisión eléctrico de **PEL** como base central de la arquitectura de datos y de los sistemas de información, de esta manera se alinea el objeto del negocio, definido a lo largo del documento, con la estructuración de los datos. Ejemplo de ello es que dentro de la estructura hay entidades de

datos de actores importantes para la organización, como lo son los clientes, empleados, contratistas, proveedores, entre otros, quienes dan dinámica al flujo de información. Así mismo hay algunas entidades que dejan registro e histórico como son las ordenes de trabajo, la operación y el mantenimiento, las compras, el aprovisionamiento y todo el tema tesorería.

Figura 33. Flujo de Información propuesto



Fuente: Elaboración propia.

Al final, con todo el flujo de información de cada una de las entidades o bases de datos alimentando el sistema de información se busca tener información que soporte los procesos y el negocio. En la siguiente tabla se definen cada una de las bases de datos mencionadas en el diagrama de datos propuesto en la figura anterior.

Tabla 39. Descripción de las bases de datos.

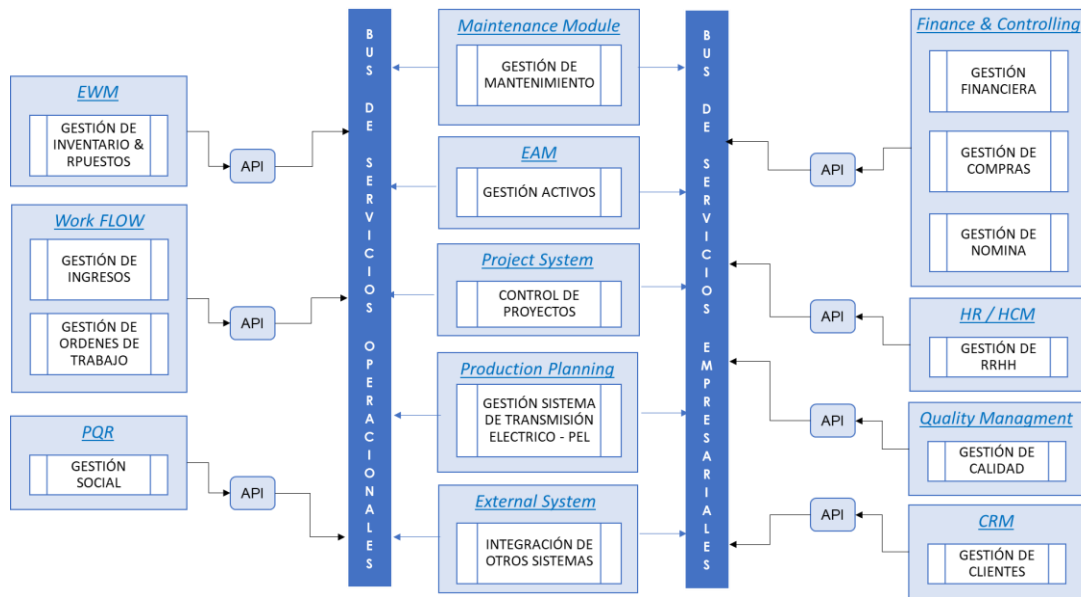
BASE DE DATOS	DESCRIPCIÓN
Sistema Eléctrico	Contiene toda la descripción de Sistema de Transmisión Eléctrico de PEL .
Activos	Contiene Información de los activos de la organización. En ella se incluyen los equipos desglosando todos los componentes que le conforman.
Operación	Contiene la información de la operación del sistema eléctrico: Fallas, Maniobras, eventos, estado de equipos.

Mantenimiento	Contienen la información de las intervenciones correctivas y preventivas a los elementos que conforman el sistema eléctrico de PEL (STE).
Instalación	Contiene información de las locaciones, el estado de los mismos requerimientos de ingreso, personal en turno, etc.
Cliente	Información relacionada con los clientes tales como consumo, puntos de conexión, límites operativos, etc.
Repuestos	Definen todos los componentes de los activos y equipos que se puedan reemplazar
Inventario	Contiene la información de todos los componentes y equipos que se encuentran tanto instalados como en stock para su utilización ante una falla.
Compra	Lleva el registro de las compras realizadas, precios y proveedores asignados.
Proveedor	Contiene la información general y detallada de los proveedores que pueden suministrar los equipos o servicios del STE de PEL
Registro	Contienen todos los registros de operación y mantenimiento del STE
Trabajo	Define puntualmente el tipo de actividad y el activo a intervenir, así como los horarios y solicitudes de maniobra a operaciones.
Persona	Describe todas las personas que pueden tener relación o interacción con el Sistema, de manera directa o indirecta.
Empleado	Contienen toda la información de los empleados, así como la capacidad de interacción o las competencias que pueda desarrollar.
Contratista	Contiene la información de los contratistas o personas indirectas que ingresan a la organización, se relaciona con los proveedores.
Factura	Contiene el registro de Facturas emitidas y recibidas, tanto de clientes como de proveedores.
Pago	Contiene la trazabilidad de los pagos realizados y sus componentes.
Tesorería	Genera la facturación y pagos que se requieran.
Contabilidad	Contienen todos los datos de movimientos de dinero que requiere la organización para su operación.
Proceso	Contiene la descripción de los procesos, las entradas y las salidas de cada uno, responsables y sus posibles conexiones al interior de la organización.
Documentación	Contiene toda la Información que describe las tareas, procesos y los cumplimientos correspondientes, así mismo incluye el apoyo para la identificación de elemento y protocolos.
Negocio	Permite llevar un registro de indicadores en función de los movimientos financieros de la organización CAPEX y OPEX

Fuente: Elaboración propia

Para complementar la arquitectura de sistemas de información se presenta la propuesta de la arquitectura de aplicaciones (Figura 35Figura 34) construida modularmente de manera que cada proceso relevante o entidad sea atendida por una aplicación, para cada sistema de gestión se propone una API, las cuales al final alimentan dos buses de comunicación hacia el sistema central o ERP, el cual se muestra en el mapa de aplicaciones de la Figura 35.

Figura 34. Aplicaciones de gestión propuesto



Fuente: Elaboración propia.

La siguiente tabla entrega una descripción para cada aplicación indicando los procesos que involucra y el valor agregado a la organización con la adopción de estas. y sus funcionalidades, su ciclo de vida y en qué fase se encuentra, quienes son sus usuarios y clientes, y cómo es su relación o interacción con otras aplicaciones.

Tabla 40. Caracterización de Aplicaciones propuesta

APLICACIÓN	REF.	DESCRIPCIÓN	PROCESOS	VALOR
Warehouse Management System / Sistema de Gestión de Almacén	WMS	Es una plataforma de software que permite automatizar los movimientos de mercancía y el inventario en el almacén.	Procesos logísticos como: Compras, inventarios, importación, almacenamiento, despacho, transporte, seguimiento de pedidos.	Principalmente permite reducir los costos de almacén, mejora los tiempos de respuesta para entrega de repuestos, aumentando la productividad y la precisión, impulsa la transparencia y fortalece el cumplimiento.
Work Flow Management	WFM	Es una herramienta que permite automatizar flujos de trabajo, procedimientos de aprobación o designaciones de tareas.	Administrativos, logísticos, ingreso, movimiento de materiales, etc. Cualquier proceso que requiera elevación de aprobación o delegación de funciones.	Mejora los tiempos de aprobación y disminuye los tiempos de espera o reprocesos administrativos.
Sistema PQRS	PQR	Una herramienta que permita llevar el registro y seguimiento de los casos de peticiones, quejas, recursos y solicitudes, convirtiéndose en un canal de evaluación para la gestión tanto interna como externas.	Procesos de control interno y externos, responsabilidad social corporativa, procesos de seguimiento y evaluación a proveedores.	Mejora la experiencia de los individuos que se atreven a comentar y evaluar de alguna manera a la organización, lo que permite medir la gestión.
Maintenance Management System / Sistema de gestión de Mantenimiento	MMS	Plataforma de software que permite automatizar la gestión del mantenimiento sobre los activos. Permite ingresar los programas de mantenimiento sugerido por el fabricante y generar las alertas correspondientes frente al recursos y los tiempos de ejecución.	Proceso de Mantenimiento: Correctivos, Preventivos y Predictivos. Proceso Operacional.	Controlar el plan de intervención de mantenimiento, haciendo seguimiento a los recursos invertidos y los tiempos de ejecución.

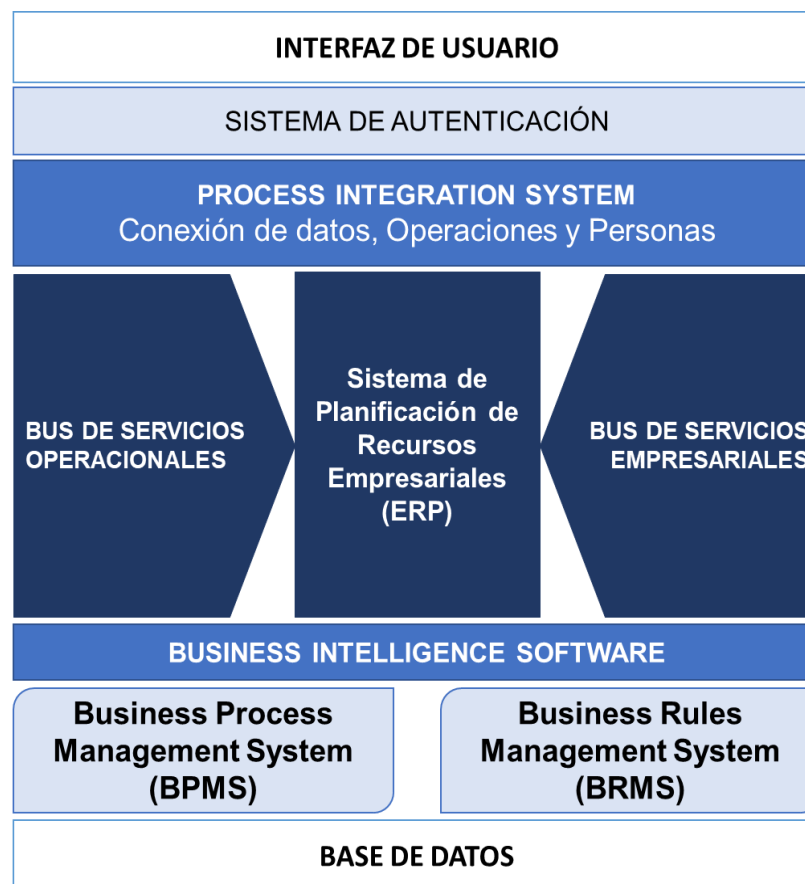
Asset Management System / Sistema de gestión de Activos	AMS	Plataforma tipo software que permite automatizar la gestión de los activos operacionales y sus componentes, llevando un registro del estado actual, su comportamiento, intervenciones, operaciones, entre otras características.	Proceso de Operaciones, Mantenimiento, Almacen, Compras, Logística, Proyectos, Administrativos y Técnicos.	Controlar y registrar todas las intervenciones, permitiendo visualizar el estado de activos en torno a su operación y el ciclo de vida de los activos.
Project Management System / Sistema de Gestion de Proyectos	PMS	Una herramienta que apoya la gestión de los nuevos proyectos garantizando que estos entren de la manera más transparente en operación.	Proceso de proyectos, operaciones y mantenimiento. Procesos Documentales y de Ingeniería.	Se puede gestionar de manera correcta cualquier tipo de innovación e implementación. Teniendo siempre el control del presupuesto y la asignación de recursos.
Production and Planning Management	PPM	Plataforma tipo software que permite coordinar a nivel de operaciones cualquier tipo de intervención sobre el sistema de transmisión de PEL , junto al Work Flow.	Proceso de Operaciones, Mantenimiento, Almacen, Compras, Logística, Proyectos, Administrativos y Técnicos.	Desde este módulo se pretende tener control sobre cualquier trabajo y sus características, logrando visualizar la simultaneidad de actividades y aspectos críticos en tiempo de ejecución y restricciones de operación.
Systems Integration Module / Modulo de Integración de Sistema	SIM	Una herramienta que agrupa las principales aplicaciones existentes en PEL y que permite la integración con el sistema principal.	Operaciones y Documental	Si dado el caso no se pueden tener todas las API integradas en un solo sistema, mediante este módulo se podría integrar datos hacia el sistema principal, centralizando la información.
Management Finance and controlling	MF&C	Plataforma tipo software que permite coordinar a nivel de operaciones cualquier tipo de intervención sobre el sistema de transmisión de PEL , junto al Work Flow.	Procesos Administrativos, Facturación, Compras, Procesos Financieros y Contables.	Desde este módulo PEL puede hacer seguimiento a flujos de caja, registros y hacer seguimiento a compras y pagos, facturación, tener alertas de fraude y hacer proyecciones.

Human Capital Management	HCM	Es una herramienta tipo software que le permite a la organización gestionar todos los procesos relacionados con el talento humano.	Reclutamiento, Selección, Contratación, Formación y Desarrollo, Clima Laboral, Gestión del Desempeño, Bienestar de Personal, Salud Ocupacional y Autoservicio de Personal.	PEL puede tener un acercamiento con los colaboradores, abriendo canales de comunicación personalizada, y de alguna manera marcar el camino profesional para cada uno de los perfiles.
Quality Management	QM	Plataforma que permite automatizar, controlar y supervisar en cada proceso la gestión de calidad, estableciendo estándares de ejecución que potencialicen al negocio.	Todos los procesos	PEL puede controlar sus procesos y estandarizar las tareas que realizan cada una de las áreas.
Customer Relationship Management	CRM	Una herramienta que permite llevar el registro y seguimiento de los requerimientos de los clientes tanto internos como externos, siendo este un canal de control y supervisión de la prestación de los servicios.	Todos los procesos	PEL puede tener herramientas de acercamiento y seguimiento a las solicitudes de sus clientes.

Fuente: Elaboración propia

Dadas las definiciones de las herramientas primarias que contemplan un primer desarrollo de la solución automatizada para el ERP de PEL, se presentan los módulos complementarios definidos en el mapa de aplicaciones. En este punto ya se puede evidenciar el segundo nivel de la solución, donde se incluyen módulos de administración, integración y análisis de información que fluye a un ERP centralizado desde las aplicaciones de primer nivel a través de buses de comunicación, y que permiten la interacción con la interfaz de usuario una vez validado exitosamente el proceso de autenticación.

Figura 35. Mapa de aplicaciones propuesta



Fuente: Elaboración propia.

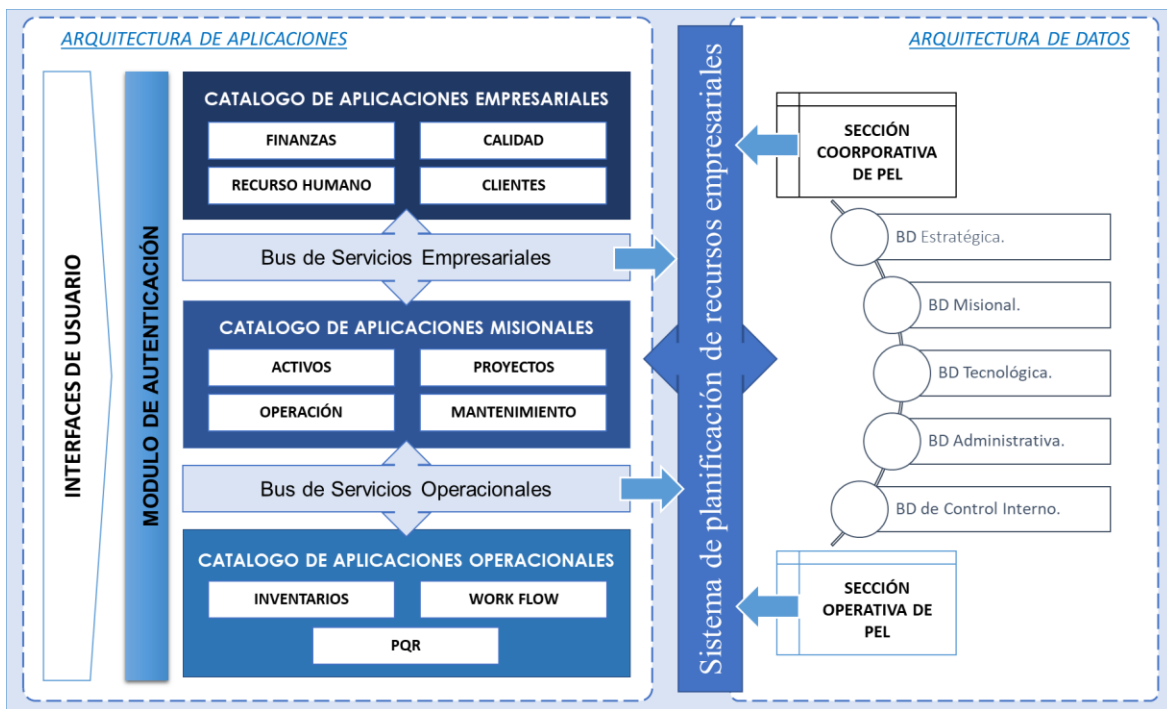
El mapa de aplicaciones que se propone tiene una infraestructura modular que soporta el sistema de planificación de recursos empresariales (ERP) y las aplicaciones de primer nivel, esta modularidad permite la adaptación rápida ante el dinamismo del negocio principalmente frente las reglas o lineamientos estratégicos. Dentro de los módulos que se proponen se tienen:

- Sistema de autenticación: El sistema de datos y de aplicaciones debe contar con una conexión segura por parte de los usuarios, a partir de la validación de la identidad en línea con una política corporativa de gestión de seguridad de la información. A nivel práctico esta puede validarse con las credenciales generales y la cuenta de correo empleada para el directorio activo de la organización.
- Process Integration System: Este módulo permite que exista una comunicación con diferentes sistemas, debido a que la integración no siempre es transparente entre aplicaciones y desarrollos particulares.
- Inteligencia de Negocio: Este módulo permite el tratamiento de grandes cantidades de datos, entregando información organizada de manera que se pueda visualizar y compartir a partir de tableros de información, agregándole valor a la toma de decisión.
- Business Process Management System (BPMS) – Este módulo permite la estructuración del flujo de información entre las personas y los sistemas.
- Business Rules Management System (BRMS) – Este módulo permite la definición de las reglas lógicas que estructuran el proceso de negocio, lo que automatiza los requerimientos para todas las posibles aplicaciones.

7.4.9. Actualización de la definición de arquitectura.

La propuesta de arquitectura de sistemas de información está relacionada directamente con los macroprocesos de la organización, desde la arquitectura se propone soportar todas las transacciones internas de la organización y la operación del activo principal de la empresa a través de un ERP centralizado, tanto a nivel de aplicaciones como a nivel de datos. El ERP que debe ser concebido modularmente, de manera que mantenga la capacidad de integración como de crecimiento, dado que si se realiza un cambio en algún módulo de aplicación automáticamente se modifiquen los datos en los otros módulos involucrados, sin requerir una intervención independiente a cada una de las aplicaciones.

Figura 36. Arquitectura del Sistemas de Información TO-BE



Fuente: Elaboración propia.

7.5. Fase D: Arquitectura Tecnológica

La fase D corresponde al estudio y propuesta de la arquitectura tecnológica de **PEL**, según TOGAF versión 9.1 se definen los siguientes elementos:

7.5.1. Modelo de referencia para la Arquitectura Tecnológica

TOGAF no define un modelo específico para la arquitectura tecnológica, en cuyo caso la definición del modelo de arquitectura tecnológica estará condicionado a la referencia de los elementos desde los cuales se opere y gestione el sistema de información organizacional.

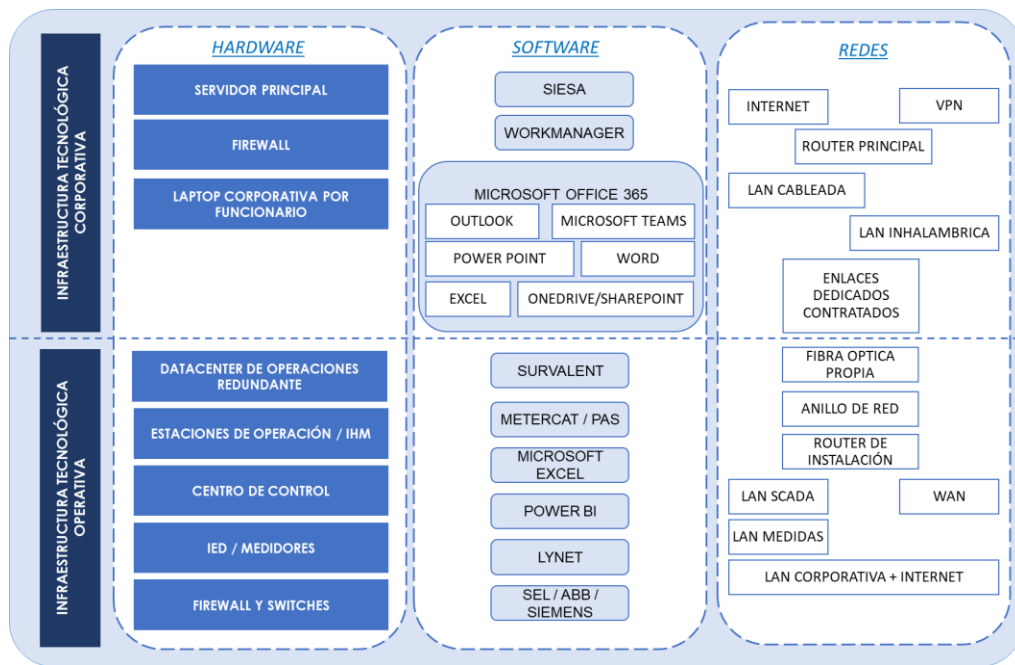
La infraestructura puede ser tan robusta, eficiente y costosa como se desee, sin embargo, la definición de un modelo de arquitectura tecnológica debe estar en función de los requerimientos a atender, definidos a partir del tipo de infraestructura: física, en nube o hiper convergente, de la combinación de sus elementos básicos: Hardware, Software, Redes de

comunicación, Sistema Operativo y almacenamiento de datos, y de las características de uso: Licenciamiento, complejidad de los procesos de instalación, permitividad para la exportación de información, facilidades de uso y administración, entre otros.

7.5.2. Descripción de la Arquitectura Tecnológica (AS-IS)

PEL no cuenta con un catálogo definido para la infraestructura tecnológica, pero a partir del levantamiento de equipos se puede clasificar en Infraestructura tecnológica corporativa e Infraestructura tecnológica operativa, manteniendo la clasificación dada sobre la arquitectura de información, ya comentada. A continuación, se presenta el esquema de referencia respecto a cómo los datos son almacenados, tratados y distribuidos al personal o procesos autorizados para consultarlos y/o modificarlos.

Figura 37. Arquitectura tecnológica actual



Fuente: Elaboración propia a partir de la identificación de los sistemas de información de **PEL**.

Como se muestra en el diagrama de arquitectura actual, la organización cuenta con elementos definidos para cada una de las funciones: Operativa y Corporativa, las cuales soportan las principales actividades de la organización no solo a nivel de hardware y software.

Tabla 41. Listado de Software.

Programa	Fabricante	Versión	Tipo de Licencia	Funciones	Observaciones
AcSelerator Architec	SEL	1.1.120.0 (2006-2010)	Free	Crear y Gestionar los archivos CID's de Relés SEL.	Instalado
AcSelerator Quickset	SEL	6.0.2.3 (2000-2015)	Free	Configurar y Gestionar Relés SEL (Controladores de Bahía, Relés de Protección y Servicios auxiliares). Descargar registros de eventos.	Instalado
METERCAT	ELSTER	6.1.1.0 (2000-2015)	Free	Configurar, Gestionar y Descargar Información de los Medidores Elster, correspondientes a los circuitos de salida.	Instalado
PAS	SATEC Ltd.	1.4.12 (2000-2015)	Free	Configurar, Gestionar y Descargar Información de los Medidores Elster, correspondientes a los circuitos de salida.	Instalado y Operando On-line
PCM 600	ABB	V 2.6	Free	Configurar y Gestionar Relés ABB (Controladores de Bahía, Relés de Protección y Servicios auxiliares).	Instalado
TESLA 4000	ERL	V2.4 (1998-2 013)	Free	Descargar Registros Oscilográficos (COMTRADE) y Registros de Eventos de Registradores de Fallas, así como Gestionar dichos IEDs.	Instalado
Scada Managger	SURVALENT	1.14.0120 (2001-2009)	USB con Característica Especifica	Sistema de Gestión de Servidores del Sistema SCADA	Instalado y Operando On-line
Scada Explorer	SURVALENT	1.0.0.0	USB con Característica Especifica	Sistema de Adquisición de Datos, Generación de Reportes y Administración de Credenciales del Sistema SCADA.	Instalado y Operando On-line
WorldView	SURVALENT	1.14.0120 (2001-2009)	USB con Característica Especifica	Sistema de Control y Supervisión del Sistema SCADA. Entorno visual del Proyecto.	Instalado y Operando On-line
MR Suite	MR	V1.2.0.8	Free	Configurar y Parametrizar Reguladores de Tensión.	Instalado

IONSetup	SCHNEIDER ELECTRIC	3.0.13246.01 (2002)	Free	Gestión Medidores de Calidad de Energía	Instalado
JV_MEDIDAS	SIENCO	V0.4	N/A	Generar el Reporte de Medidas	Ejecutable
Porte Manager & Administrator	MOXA INC.	1.17	Free	Conectividad con Equipos de Medida ELSTER.	Instalado
SIGRA 4	SIEMENS AG	4.50.14	Licenciado por Código de Instalación	Analizador de COMTRADES	Instalado
ETAP	OPERATION TECHNOLOGY Inc.	12.6.0C (1995-2 014)	Licenciado por Código de Instalación y USB	Simulador de Flujos de Carga	Instalado
OIC Commander	ORION	3.0	Free	Configuración de Video Wall	Aplicación
Advanced IP Scanner	FAMATECH CORP.	V2.4.2601 (2002-2 015)	Free	Verifica las IP de los equipos en la REDLAN	Ejecutable
Microsoft Safety Scanner	MICROSOFT	N/A	Free	Análisis a petición para eliminar virus, spyware y otro software malintencionado	Ejecutable
Windows 10	MICROSOFT	10	Licenciado	Licenciar el sistema operativo de cada uno de los equipos de cómputo de los funcionarios.	Instalado
Microsoft 365	MICROSOFT	Bussiness Premium	Licenciado anualmente	Licenciar las herramientas ofimáticas de los funcionarios	Instalado

Fuente: Elaboración propia a partir de la identificación de los sistemas de información de **PEL**.

Tabla 42. Listado de Equipos de PEL actualmente.

EQUIPOS DE CAMPO						
EQUIPO	FABRICANTE	REFERENCIA	CANTIDAD	AÑO DE COMPRA	FUNCIÓN	
CONTROLADOR DE BAHÍA	SEL	SEL 451	27	2012	Permiten la señalización y la operación de los equipos de potencia	

CONTROLADOR DE BAHÍA	ABB	REC 670	6	2012	Permiten la señalización y la operación de los equipos de potencia
CONTROLADORE DE SSAA	SEL	SEL 2440	12	2012	Permiten la señalización y la operación de los servicios auxiliares de las instalaciones
CONVERSOR SERIAL A F. O.	SEL	SEL 2812	6	2012	Permiten el cambio de medio de comunicación de serial a Fibra Óptica.
CONVERSOR ETH A F. O.	KYLAND	KOM300A	6	2012	Permiten el cambio de medio de comunicación de Ethernet cobre a Fibra Óptica.
FIREWALL	HIRSHMANN	EAGLE20	4	2012	Equipo a través del cual se permite la configuración de NAT, enrutamiento y seguridad
FUENTE DE ALIMENTACIÓN	SEL	SEL 9321	2	2015	Equipo para alimentar equipos que funcionan a 12 VDC
FUENTE DE ALIMENTACIÓN	INDUSTRIAL POWER	TLC 060-124	4	2012	Equipo para alimentar equipos que funcionan a 24 VDC
GATEWAY DE COMUNICACIONES	SEL	SEL 3354	2	2012	Concentrar la base de datos para la señalización y el control local de una subestación
INVERSOR	PEI	INV100	4	2012	Transformar la alimentación de 125 VDC a 120 VAC para alimentar equipos en alterna
MEDIDOR DE ENERGIA	ELSTER	A1800	30	2012	Facturar y tomar registro del consumo a nivel de 34,5kV
MEDIDOR DE ENERGIA	SATEC	EM 920	23	2012	Facturar y tomar registro del consumo a nivel de 230kV
MEDIDOR DE ENERGIA	SCHENEIDEL ELECTRIC	ION 8650	4	2012 / 2014	Monitorea y evidencia la calidad de energía eléctrica de la red
MODULOD DE I/O	SEL	SEL 2411	14	2012	Ampliar la capacidad de entradas y salidas de un equipo de control para el monitoreo de señales de los equipos de potencia.
MODULO DE TENSIÓN Y CORRIENTE	ERL	4010XX	32	2012	Transformar corrientes y tensiones de alta a señales de instrumentación para que puedan ser registradas

MONITOR LCD	SAMSUNG	LH32HD	25	2012 / 2017	Visualización de la interfaz Gráfica de Control
MONITOR VIDEOWALL	ORION	OICM802	9	2014	Visualización general para el centro de Control
ORGANIZADOR DE FIBRA OPTICA	LEVITON	5R130-N	32	2012	Organizar la fibra óptica de llegada en gabinetes
RECEPTOR GPS	SEL	SEL 2448	14	2014	Sincronizar en tiempo satelitalmente equipos de control y protección, para que cuando ocurra un evento todos registren el evento de manera simultanea
REGISTRADOR DE FALLAS	TESLA	TESLA 4000	8	2012	Registra corrientes y tensiones de los eventos para el análisis de fallas posterior
REGULADOR DE TENSIÓN	MR - REINHAUSEN	TAPCON 230 EXPERT	6	2012	Permite hacer el cambio de TAP en los transformadores a través del cual pueden elevar o disminuir el nivel de tensión que se suministra
RELE DE PROTECCION Y CONTROL	ABB	REF 615	30	2012	Proteger ante una falla el circuito y operar el equipo de potencia
RELE DE PROTECCION	SEL	SEL 351	45	2012	Operar los equipos automáticamente para despejar una falla, registro de eventos
RTU	ABB	560CMD11	2	2012	Concentrar las señales de varios equipos localmente para luego integrarla a un nivel de supervisión superior.
SERVIDOR DE DATOS	DELL	POWEREDGE R720	7	2012	Almacena los reportes generados, contiene la base de datos que concentra todas las señales de las subestaciones
SWITCH DE COMUNICACIÓN	KYLAND	SICOM 3424P	24	2012	Conecta los equipos permitiendo la formación de la red de comunicación local
SWITCH DE COMUNICACIÓN	CISCO	IE-3000	8	2018	Conecta los equipos permitiendo la formación de la red de comunicación local
WORKSTATION	DELL	PRECISION T3610	15	2012 / 2014	Concentrar la base de datos para la señalización y el control local de una subestación, permite la operación localmente e integrarse hacia niveles superiores

WORKSTATION	ADVANTECH	IPC 6908	4	2012	Concentrar la base de datos para la señalización y el control local de una subestación, permite la operación localmente e integrarse hacia niveles superiores
EQUIPOS DE COMUNICACIÓN					
AMPLIFICADOR OPTICO	PADTEC	I1600G	4	2012	Darle potencia al haz de luz de fibra para alcanzar la distancia de la fibra entre subestaciones
MULTIPLEXOR DE FIBRA OPTICA	LOOP TELECOM	LOOP-O9500	4	2012	Multiplexar servicios de comunicación para ser transmitidos a través de un solo canal
ORGANIZADOR DE FIBRA OPTICA	AFL	SB01	8	2012	Organizar la fibra óptica de llegada en gabinetes
PLANTA DE VOZ	SANGOMA	VEGA 50	4	2014	Crear una comunicación punto a punto entre subestaciones a través de teléfonos analógicos
TELPROTECCIÓN	PLC	UCC2045	8	2012	Enviar señales de protección entres subestaciones punto a punto para proteger los equipos de las llegadas de la subestación de las fallas en las líneas de transmisión
SWITCHES DE COMUNICACIÓN CORE	CISCO	CATALYST 3750	4	2014	Enrutamiento principal de servicio de internet y Datos de las subestaciones
PLANTA ASTERISK	ISSABEL	ISSABEL	1	2017	Planta de telefonía IP de las subestaciones
ROUTER WIFI	TPLINK	EAP330	8	2018	Suministra servicio de internet en zonas de trabajo o comunes en las subestaciones
TELEFONOS IP	GRANDSTREAM	GXP2140	20	2017	Equipo para comunicación de voz
ANTENA RADIO ENLACE	UBIQUITI	STATION LOCO M5	4	2018	Permite realizar la transmisión de comunicaciones sin necesidad de cablear grandes distancias.
EQUIPOS OFICINA PRINCIPAL BOGOTÁ					

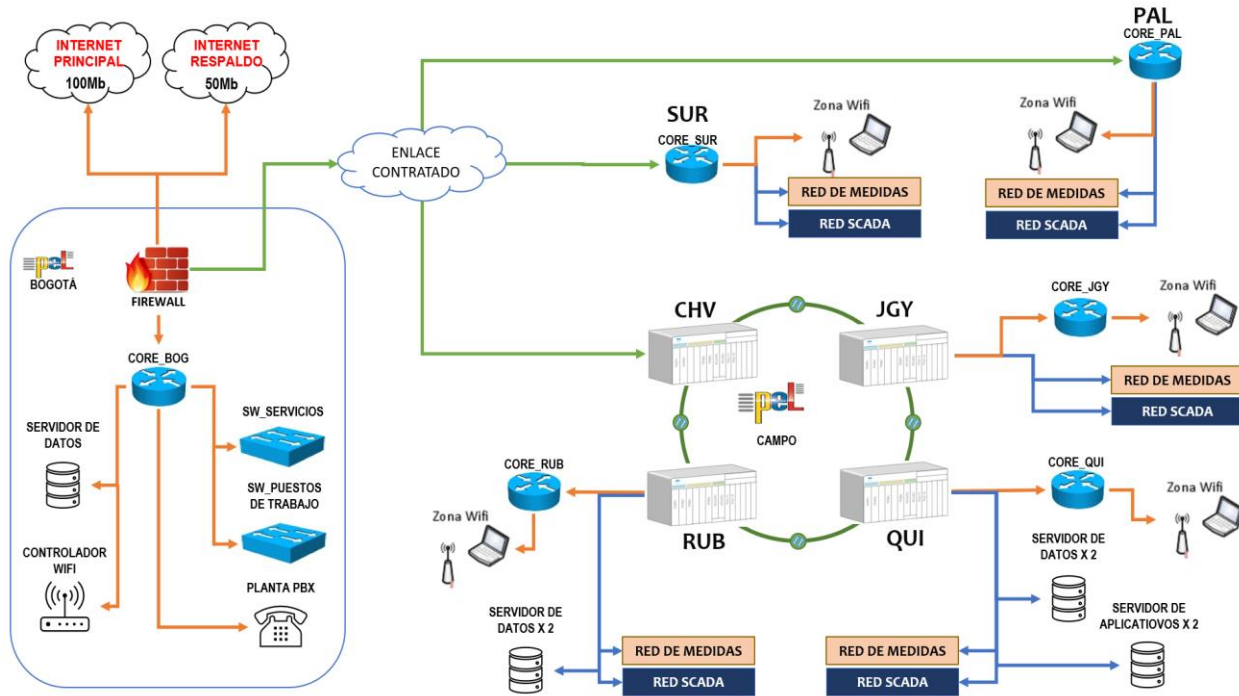
FIREWALL	CISCO	ASA5520	1	2012	Equipo a través del cual se permite la configuración de NAT, el acceso VPN, enrutamiento y seguridad
SERVIDOR LICENCIADO	HP	PROLIANT DI 380	1	2012	Almacenamiento de información de la compañía y el manejo del directorio activo de los empleados
SWITCH CORE	CISCO	WS-C3850-24T	1	2012	Enrutamiento principal de servicio de internet y Datos de la oficina en Bogotá
SWITCH DE ACCESO 2	CISCO	WS-C2960-25PC-L	2	2012	Conecta los equipos amplia los puertos del Switch principal para formar la red de comunicación local
PLANTA DE VOZ	PANASONIC	KX-NCP1000	1	2012	Planta de telefonía de la oficina recibe las llamadas locales y permite la conectividad con las extensiones en Campo
CONTROLADORA WIFI	MOTOROLA	RFS6000	1	2012	Controla la creación de redes y el flujo de internet wifi en la oficina.
AP WIFI	MOTOROLA	WSAP-5110	1	2012	Suministra servicio de internet en zonas de trabajo o comunes en las subestaciones
UPS	APC	SURT6000XLT	1	2018	Energía de respaldo de los equipos del Rack ante un apagón
MODULO REGULADOR	APC	SRT5KTF	1	2012	Energía de respaldo de los equipos del Rack ante un apagón
EQUIPOS PORTATILES PARA FUNCIONARIOS					
GERENCIA	DELL	LATITUDE E7440	3	2011	
FINANCIERA	DELL	LATITUDE E6320	3	2010	
AMBIENTAL	DELL	LATITUDE E4310	3	2010	
JURIDICA	HP	Folio 13-2000	2	2013	
ADMINISTRATIVOS	DELL	LATITUDE E7440	5	2011	
AIT	DELL	LATITUDE E7440	3	2011	

RSC	HP	ProBook 430 G1	2	2010	
LIDERES DE OPERACIÓN	DELL	LATITUDE E7440	3	2011	
OPERACIONES PRINCIPAL	DELL	Optiplex 7040	2	2015	
OPERACIONES SUBESTACIONES	DELL	LATITUDE E7440	3	2018	
MTTO SUBESTACIONES	DELL	INSPIRON 14-3467	5	2018	
COLABORADORES	LENOVO	G40-70	3	2014	
EQUIPOS DE PROYECTOS	DELL	Workstation Precision M6800	5	2011	
IMPRESORAS					
IMPRESORA MULTIFUNCIONAL	HP	Laser Jet M4555 MFP	2	2012	Operación general en Subestación para más de 30 usuarios
IMPRESORA MULTIFUNCIONAL	HP	Laser Jet M180nw	3	2018	Operación exclusiva de las áreas de operación de subestaciones
IMPRESORA MULTIFUNCIONAL	HP	LaserJet M1212nf MFP	1	2013	Uso de HSE, impresión de permisos de trabajo
IMPRESORA MULTIFUNCIONAL	HP	Laser Jet M4345 MPF	1	2012	Impresión a Blanco y Negro Bogotá
IMPRESORA MULTIFUNCIONAL	HP	Laser Jet CP4525	1	2012	Impresión a Color Bogotá
IMPRESORA MULTIFUNCIONAL	HP	Office Jet Pro-8600	1	2012	Gerencia General
IMPRESORA	HP	CP1025NW	2	2014	Impresora a color para uso procesos administrativos en subestaciones
IMPRESORA	EPSON	L355	2	2013	Uso de Almacén / Enfermería

Fuente: Elaboración propia a partir de la identificación de los sistemas de información de **PEL**.

Una vez definidos los software y equipos actuales, se presenta un diagrama de la infraestructura de red con la que cuenta la organización Figura 38.

Figura 38. Diagrama de la Red Tecnológica Actual de PEL



Fuente: Elaboración propia a partir del levantamiento de la infraestructura tecnológica de **PEL**.

7.5.3. Brechas de la Arquitectura Tecnológica

Las brechas que se evidencian hacia la propuesta de la arquitectura tecnológica están relacionadas principalmente con la unificación de los elementos entre la infraestructura operativa y la infraestructura corporativa:

- No hay gestión documental de la infraestructura de IT
- No ha registros de las intervenciones a los componentes o equipos (hojas de vida) que conforman la infraestructura de IT y OT
- A nivel de redes de comunicación no existe documentación que describa la configuración del sistema corporativo a diferencia del operativo.
- No hay lineamientos para la adquisición e implementación de tecnología
- No existen políticas o documentación definidas de ciberseguridad.

- A nivel corporativo, **PEL** cuenta con un único servidor donde almacena toda la información del funcionamiento del negocio y la operación de la organización,
- No hay políticas o procedimientos definidos para el uso de equipos y aplicaciones corporativas u operativos, así como tampoco restricciones en el uso de las redes de internet corporativa con equipos personales.

7.5.4. Componentes de tecnología para la hoja de ruta

Entre los componentes de tecnología a considerar en la hoja de ruta, se deben incluir puntualmente las tareas previas y de adecuación de la infraestructura con las cuales se pueda: 1) soportar la arquitectura de información propuesta y 2) pasar a un nivel de madurez avanzado de la AE. Esto se puede lograr inicialmente, con el cierre de la brecha tecnología entre la infraestructuras corporativa y operativa, para después pasar a los impactos tecnológicos que se pueden generar entre los componentes y equipos instalados y una tecnología más reciente.

- Actualización a versiones recientes de Sistema operativo Windows y Microsoft office.
- Adquisición de equipos portátiles más recientes.
- Robustecer el data center corporativo semejante a lo que tiene la red corporativa.
- Definir y controlar los lineamientos de políticas de atención de TI compartidas entre lo corporativo y operativo. Pero también establecer limitantes.

PEL puede considerar la implementación de una infraestructura robusta a largo tiempo para mantener la operación de la organización o centrarse en lo necesario o básico para ser funcional.

7.5.5. Impactos de la Arquitectura Tecnológica

Los impactos relacionados a la propuesta tecnológica están relacionados directamente con la implementación de equipos o software que se requiere para soportar la propuesta de aplicaciones y bases de datos que se sugieren en la propuesta de arquitectura de sistemas de información.

El impacto se puede reducir principalmente con una migración parcial de tecnología manejando diferentes etapas de intervención a diferentes niveles, garantizando siempre la conectividad y el acceso a la información, de esta manera el impacto desde la perspectiva de funcionarios y la ejecución de sus actividades será menor. Los aspectos que se contemplan dentro de la hoja de ruta y la propuesta son:

- Establecer un servicio de almacenamiento de información con respaldo en la nube, que pueda ser consultado por funcionarios y aplicaciones.
- Mantener el concepto de la infraestructura tecnológica operativa, con sus criterios de mantenimiento y operación, replicando la filosofía actual a la infraestructura corporativa.
- Renovar la tecnología obsoleta implementando lineamientos de buenas prácticas de utilización y mantenimiento, manteniendo cada equipo en funcionamiento óptimo e incluyendo periodos máximos de rotación de tecnología.
- Robustecer los servidores físicos para la implementación de aplicaciones y bases de datos.
- Asegurar el acceso a la información de manera segura, controlada y desde cualquier terminal corporativa.

7.5.6. Revisión de las partes interesadas

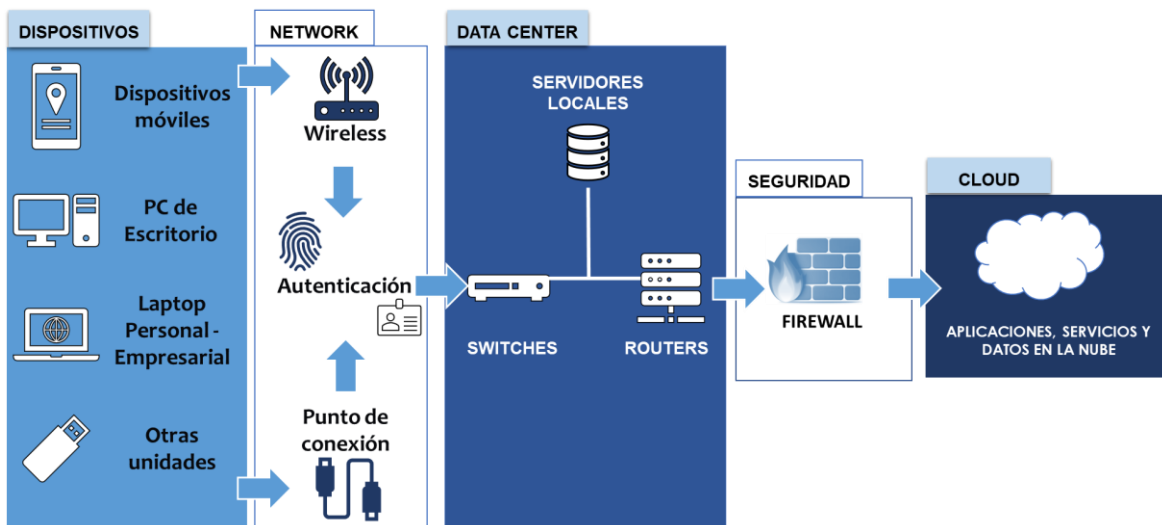
Las partes interesadas a nivel de arquitectura tecnológica se pueden clasificar en relación con la interacción tecnológica en equipo técnico o administradores del sistema, patrocinadores o líderes de proyecto y usuarios finales.

- El equipo técnico y administrador del sistema, quienes son los conocedores de primera mano los equipos existentes y de las posibilidades actuales en el mercado.
- El patrocinador y director de proyecto quienes se encargan de aterrizar las propuestas a los requerimientos reales de la organización.
- Los usuarios finales, quienes son beneficiarios indirectos de las mejoras tecnológicas.

7.5.7. Presentación de la Arquitectura Tecnológica

La propuesta de arquitectura tecnológica se puede resumir como el fortalecimiento de la infraestructura actual a partir del fortalecimiento de los procesos de seguridad y autenticación, y la inclusión de servicios de sincronización del servidor local en la oficina principal con el servidor remoto en campo. Mediante tecnología Cloud, la organización puede tener respaldo de la información y mantener la continuidad de las funciones ante la pérdida de comunicación entre las sedes corporativas y operativas, respaldando el flujo y el análisis de información.

Figura 39. Diagrama Tecnológico propuesta



Fuente: Elaboración propia.

En el diagrama tecnológico se puede evidenciar los niveles de optimización de la propuesta de infraestructura para **PEL**, y aunque la infraestructura tecnológica actual está bien definida se encuentra desactualizada, debido a que no cuenta con un plan de renovación o actualización de equipos definido; la ejecución de las actividades de actualización o renovación de tecnología se maneja por solicitud, posterior a una revisión y diagnóstico funcional de los equipos. El diagrama propuesto está conformado por cinco niveles:

- Nivel Dispositivos: En este nivel se agrupan los elementos tecnológicos empleados por la organización para publicar o extraer información del sistema. Debido a la ausencia de

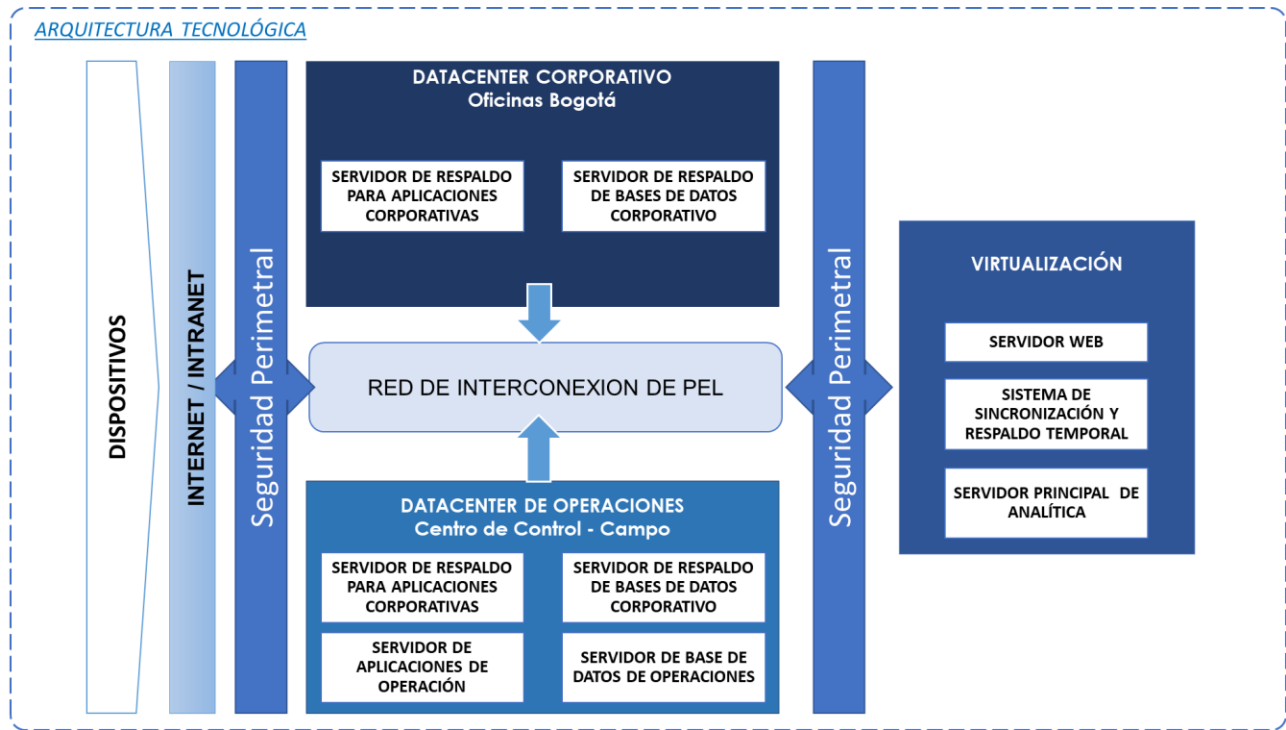
políticas de seguridad de la información no hay restricciones en el uso de los dispositivos personales, lo cual es muy común.

- Nivel Networking: La red de comunicaciones de PEL permite tener conectividad a diferentes locaciones, a partir de switches que conectan con los dispositivos y los enlaces. La red de la organización está bien demarcada entre lo que es corporativo y operacional, y lo que es fibra óptica y cobre.
- Nivel data center: Este nivel cuenta con elementos activos para el manejo de la información organizacional, básicamente contienen toda la información y os aplicativos, para la propuesta estos dos servicios deben estar separados.
- Nivel de seguridad: En este nivel se refuerza el tema de autenticación, cuando un dispositivo está conectado directamente a la red de comunicación, de manera inalámbrica o cableada, prácticamente no existe ninguna barrera que impida una intrusión de un individuo. En ese sentido, empieza a tomar fuerza un sistema de autenticación que pueda estar alineado con el directorio activo de la organización para todas las aplicaciones y todos los dispositivos.
- Nivel Cloud: Desde el cual se pretende realizar la virtualización de la organización, la analítica de los datos relevantes de la operación con modelos predictivos, se ejecutarán las tareas de sincronización de los servidores internos y manteniendo la ejecución automática de copias de seguridad.

7.5.8. Actualizar la definición de la AE.

La propuesta de arquitectura tecnológica para **PEL** pretende mantener los tres componentes que definen en la arquitectura tecnológica AS-IS: Software, Hardware y Network, pero a partir de la reorganización de los elementos que las conforman, tal y como se describió en la sección anterior sin perder la clasificación de infraestructura: corporativa y operativa.

Figura 40. Arquitectura tecnológica TO-BE



Fuente: Elaboración propia.

De forma más detallada la Arquitectura de infraestructura propone la implementación de un servidor de aplicaciones en el Datacenter corporativo y la implementación de un servidor de datos en el Datacenter de operaciones, de manera que se pueda tener un respaldo físico funcional de las aplicaciones y de la información en ambas locaciones, pero periódicamente de manera automática

ca para **PEL** pretende mantener los tres componentes que definen en la arquitectura tecnológica AS-IS: Software, Hardware y Network, pero a partir de la reorganización de los elementos que las conforman, tal y como se describió en la sección anterior sin perder la clasificación de infraestructura: corporativa y operativa.

8. Propuesta de Transformación e Implementación

En esta sección, se presenta el plan de transformación e implementación de la AE de Petroeléctrica de los llanos, las cuales corresponden a las fases E y F de del modelo ADM de TOGAF en su versión 9.1 de la empresa *The Open Group*. Con esto se define el camino a seguir para la adopción de la propuesta de AE.

8.1. Fase E: Oportunidades y Soluciones

Para esta fase se establece la transformación de la estructura organizacional de **PEL**, desde la cual se impacta la gestión operativa y se busca integrar todos los procesos. Lo cual se busca a partir de la integración de un proceso táctico que dinamice la funcionalidad del negocio desde la mejora continua; de esta manera se potencian las utilidades monetarias, se pueden estandarizar y certificar los procesos operativos logrando no solo posicionamiento organizacional, sino reconocimiento en el mercado, atrayendo el interés de nuevos clientes y fortaleciendo los vínculos actuales.

Con la definición de la AE para **PEL**, la fase de transformación debe ayudar a promover la máxima eficiencia y eficacia de la propuesta a implementar, en este sentido se presentan 3 pilares tácticos que potencialicen el proyecto y que sean complementarios al desarrollo de la arquitectura construida en las fases anteriores. Los pilares están definidos en función de la creación del proceso táctico para la organización, a partir de la consolidación de las siguientes áreas: **Calidad, TI y Continuidad del negocio**.

8.1.1. Objetivo de transformación

Implementar en la organización un proceso táctico que logre materializar la propuesta de inspección, vigilancia y control permitiéndole a **PEL** alcanzar un nivel óptimo de los procesos estratégico y de apoyo.

Este objetivo se puede lograr a partir de los siguientes objetivos específicos:

1. Adoptar estándares de calidad y mejora en los procesos de la organización y en el desarrollo de la arquitectura empresarial.
2. Establecer un área de TIC que involucre a la alta dirección en la optimización de los procesos y en el desarrollo de la arquitectura empresarial y la gobernanza de TI.
3. Definir en todas las unidades funcionales el modelo para el restablecimiento de las funciones del negocio y sus procesos.
4. Establecer canales de comunicación bilaterales que permitan la divulgación de las decisiones sobre los procesos, la arquitectura empresarial y TI.

8.1.2. Caracterización de la Transformación

Para caracterizar la fase de transformación se presentan algunos elementos a considerar por parte de la organización.

Tabla 43. Caracterización de la propuesta de transformación

ELEMENTO	DEFINICION
Planeación	Que consiste en caracterización, elaboración, diseño y ejecución de estrategias con relación a la atención de los clientes de acuerdo con sus características particulares.
Continuidad	Prestación de los servicios mediante una secuencia lógica y racional de actividades sin interrupciones.
Oportunidad	Es la posibilidad que tiene el cliente de obtener los servicios que requiere, sin que se presenten retrasos que pongan en riesgo la operatividad de la organización.
Pertinencia	Grado de aplicación de los conocimientos operativos y la tecnología disponible de acuerdo con la evidencia científica y su indicación de aplicación.
Accesibilidad	Facilidad con que el cliente puede contar con el servicio, a pesar de las barreras que se presenten (económicas, geográficas, administrativas y de la organización)
Seguridad	Conjunto de elementos que propenden por minimizar el riesgo de sufrir una situación adversa en el proceso de la prestación del servicio o de mitigar sus consecuencias.
Efectividad	Grado en que la prestación de los servicios alcanza los resultados esperados.

Eficiencia	Uso racional de los recursos disponibles para la atención del resultado esperado.
Satisfacción del Usuario	Grado de cumplimiento de las expectativas de estos, frente a la atención recibida y los resultados obtenidos.

Fuente: Elaboración propia.

8.1.3. Descripción general de la propuesta de transformación

Como se menciona, la fase de transformación está fundamentada en 3 pilares tácticos que se articulan a la propuesta de arquitectura empresarial y se apoyan en los estándares ISO, y al final, impactan directamente en el proceso gerencial de PEL:

I. PILAR 1: CALIDAD - ARTICULADO CON LA NORMA ISO 9001 GESTION DE CALIDAD.

- **TALENTO HUMANO:** Con relación a lo que la norma ISO 9001 indica, el proyecto debe contar con requerimientos acorde con las necesidades de la arquitectura, por lo que es importante contar con personal operativo para la ejecución de actividades. Con el cronograma de actividades disponible para establecer los tiempos y movimientos en relaciona la productividad, gestión del personal acorde con las actitudes y aptitudes en relaciona las habilidades técnico-operativas del caso de acuerdo con sus competencias certificadas como lo exige la normatividad vigente en relación con las actividades.
- **DOTACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS:** Para el desarrollo de la arquitectura empresarial, se debe contar con dispositivos físicos y digitales que permitan el despliegue de la estrategia propuesta, lo que debe garantizar su Inter operatividad con la actualización de las sus funciones operativas, seguimiento a mantenimientos preventivos, programaciones, actualizaciones y funcionalidad en el procesamiento de la información requerida
- **GESTIÓN DE HARDWARE Y SOFTWARE:** *PEL* debe enfocarse en la gestión de los activos físicos y digitales, darle tratamiento a la obsolescencia, para el fomento y desarrollo de la arquitectura empresarial propuesta, lo que quiere decir que con las actualizaciones se puede garantizar la operatividad digital, con las actas de verificación de funcionamiento a través de una

metodología de gestión clara y eficiente con la respectiva verificación de códigos, permisos y caducidad de licencias.

- **GUIAS DE BUENAS PRACTICAS:** La organización dispondrá de unos estándares de gestión operativa, las cuales se revisan y ajustan periódicamente para el fomento del mejoramiento continuo en todos los procesos organizacionales a través del seguimiento del porcentaje de adherencia a los procesos. Con el fin de lograr disminuir la variabilidad de la prestación del servicio, se debe abarcar soluciones inmediatas en relación con la gestión de la información que será proyectado en el ERP para el fomento de la elaboración de la gestión documental para soporte técnico de las actividades operativas. En relación de lo anterior, se establecen las siguientes consideraciones en relación con la propuesta:
- **PORTAL DE ORDENES DE TRABAJO** (Canales de la información): Se dispondrá de una interfaz que permita la consignación de los registros de las actividades en documentos digitales donde se consignen las actividades organizacionales de manera organizada, cronológica y sistematizada para fortalecer la elaboración de la gestión documental de la organización.

II. PILAR 2: TI – ARTICULADO CON LA NORMA ISO 38500 (*Buenas prácticas del Gobierno de las Tecnologías de la Información*) E ISO 27000 (*Técnicas de Seguridad de Tecnología de la Información*).

- Implementación óptima de la operación de TI para garantizar efectividad en los procesos.
- Establecer los roles acordes con las competencias operativas para el reporte de actividades que contribuyan al despliegue de las estrategias propuestas en relación con el cambio.
- La rentabilidad y sostenibilidad empresarial es un aspecto determinante en la implementación de la arquitectura empresarial
- La inclusión de TI dentro de los procesos organizacionales, garantizan la Inter operatividad de las áreas fortaleciendo la arquitectura contribuyendo al mejoramiento continuo de los procesos.
- Bajo Principios de eficiencia y eficacia, se pueden lograr los mejores resultados con los recursos asignados para el proyecto

- Innovar, analizar el mercado y fortalecer el negocio, son factores diferenciales de los principios de gobierno de TI
- Afianzar los vínculos comerciales en proveedores, acreedores y clientes que son partes interesadas en el proyecto, favorece a la viabilidad de los proyectos empresariales gracias a las proyecciones económicas del caso
- La automatización de procesos aumenta la productividad, ya que disminuye la variabilidad, potenciando la economía tangible
- La inversión de TI debe estar acorde con la productividad del negocio, una vez se haya alcanzado la madurez, las buenas prácticas organizacionales reflejarán la rentabilidad del PEL.

III. PILAR 3: CONTINUIDAD DEL NEGOCIO – ARTICULADO CON LA NORMA ISO 22301 (*Gestión de la Continuidad del negocio*) E ISO 31000 (*Principios y directrices genéricas sobre gestión de riesgos*)

- **PLANEACIÓN DE LA ATENCIÓN DEL SERVICIO.** Es importante tener en cuenta que dentro de este proceso se debe garantizar la cobertura de servicios de la organización a los clientes, independientemente del nicho de mercado, los requerimientos pueden ser diversos, y se debe contar con una perspectiva de negocio acorde a expandir los portafolios de servicio de **PEL**.
- **ANÁLISIS DE LA DEMANDA DE SERVICIOS:** Precisar la frecuencia de solicitud de los servicios, ya que este aspecto se puede orientar a establecer el presupuesto operativo y proyectar la disponibilidad de nuevos contratos que se puedan generar acorde con las necesidades de **PEL**.
- **PRIVACIDAD Y DIGNIDAD DE LA ATENCIÓN.** Hace referencia garantizar una política de confidencialidad frente a la información del cliente que pueda ser sensible para su sostenibilidad a través del tiempo.
- **PLANEACIÓN DE LA DISPOSICION DE ACTIVOS:** se deben contar con los procedimientos y protocolos digitalizados definidos por la gestión de activos fijos, y demás servicios de apoyo, que se articulan con los procesos de cuidado y tratamiento de la materia prima, cuando la organización disponga de estos insumos, debe contar con procesos basados en buenas prácticas, que garanticen la seguridad, la conservación, la calidad, la confiabilidad y la confidencialidad dichos

elementos, de acuerdo con la necesidad del servicio ofertado, con las disposiciones enunciadas a continuación.

- **SEGUIMIENTO Y CONTROL:** *PEL* debe Contar con mecanismos que permitan el seguimiento a los clientes en diferentes requerimientos y tiene definidas las acciones a implementar para el cierre de las brechas identificadas en el seguimiento para una proyección de un entorno operacional efectivo.
 1. Seguimiento de clientes efectivos
 2. Seguimiento de clientes cumplidos
 3. Seguimiento efectividad de los servicios prestados
 4. Seguimiento a servicios cancelados
 5. Seguimiento a servicios rechazados
 6. Seguimiento a los servicios complementarios (clientes que requieren de otros proyectos)
 7. Seguimiento a clientes inhabilitados
- **RESULTADOS TEMPRANOS:** Promoción de efectividad de los servicios para realizarlos de manera rápida, y de buena calidad.

8.2. Fase F: Plan de Migración

Para el desarrollo de la fase F del marco de trabajo de TOGAF, alineados con el diagnóstico organizacional, la propuesta de la AE y la propuesta de transformación para *PEL*, se pueden resaltar los siguientes aspectos:

- *PEL* conservara la filosofía organizacional actual con dos sistemas: operativo y corporativo.
- *PEL* requiere de un área de TI, bien alineada a la estrategia organizacional a partir de un marco de Gobierno de TI.
- *PEL* requiere de la implementación de un ERP que integre todos los procesos de la organización a través de APIs, que permita el análisis de datos y la generación de reportes y tendencias, y que soporte la gestión de activos, inventarios, talento humano, finanzas, ordenes de trabajo, entre otros.

- **PEL** requiere de la estructuración e implementación de varios sistemas de control interno, principalmente calidad, auditoría y continuidad de negocio.
- **PEL** requiere actualizar su infraestructura tecnológica para soportar la implementación de herramientas, el desarrollo de sistemas de información y la generación de respaldos, así como el uso de soluciones Cloud y Big data.
- Debido a los cambios a los que se verá expuesta la organización, **PEL** requerirá de un sistema de gestión de la comunicación, estrategias de gestión del cambio y gestión del conocimiento.

8.2.1. Descripción del Plan

Debido a que a que la organización nunca ha tenido una arquitectura implementada, la migración o mejor la adopción de la AE de **PEL** propuesta se llevará a cabo mediante una aproximación por fases de alto nivel, se compone de cinco fases, más otras dos de apoyo y gestión al proyecto en sí. En cada fase se desarrollan una serie de actividades propias que interactúan entre sí con el objetivo final tener una adopción completa de modelo.

El plan de migración, que a la final es un proyecto involucra fundamentalmente dos elementos de la organización:

- Infraestructura Tecnológica TI.
- Organización (sobre todo puede afectar a los usuarios finales de las aplicaciones).

Esta combinación provoca que sea un proyecto complejo desde una perspectiva de diferentes planos:

- Plano tecnológico: las soluciones técnicas son complejas ya que implican la integración técnica de muchos sistemas.
- Plano de la ejecución: un proyecto multifase que se debe ejecutar incrementalmente.
- Plano multidisciplinar: proyecto que involucra diferentes áreas y tecnologías que debe ser coordinado correctamente

Esta combinación de factores hace sea necesaria una intervención dos grandes etapas:

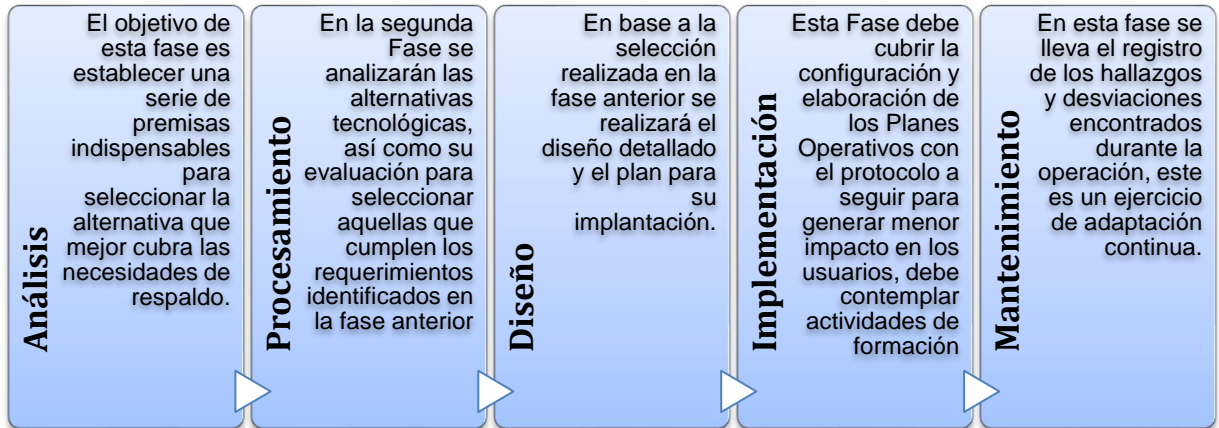
- Etapa I: Fase I y II (incluso un diseño de alto nivel y plan de implantación)

- Etapa II: Fases III, IV y V

8.2.2. Fases del Plan

Las fases del plan de migración se presentan a continuación:

Figura 41. Fases del plan de migración



Fuente: Elaboración propia.

8.2.3. Requerimientos significativos

Dentro del plan de migración se deben considerar las necesidades descritas dentro del proceso de desarrollo de la propuesta de AE, durante la cual se mencionaron aspectos relevantes como la creación de un servicio TIC como mejora de una de las desviaciones al entorno corporativo, a continuación, se mencionan los requerimientos de servicio, como parte de la primera y segunda fase.

Tabla 44. Primera versión de servicios y requerimientos corporativos

Requerimiento	Descripción
<i>Implementar un sistema de Gestión de calidad y su área responsable</i>	Establecer las políticas y subprocesos de sistemas de control interno para la estandarización de los procesos.

<i>Estructurar un sistema de la continuidad del negocio y su área responsable</i>	Establecer los procedimientos que guían a la organización para responder, recuperar, reanudar su operación ante la interrupción generada por un evento crítico o desastroso.
<i>Establecer un área de TI que aporte y de soporte a la organización.</i>	La organización puede tener un proceso que a nivel de usuarios respalde y de soporte a todo aquel que cuente con un equipo microinformático. Y a nivel organizacional alineando las tecnologías con las estrategias del negocio.
<i>Implementar un ERP</i>	Ofrecer al usuario aplicaciones integradas a un sistema de información principal desde la cual se puedan automatizar varios de las funciones y se apoye la gestión y toma de decisión de sus procesos
<i>Establecer Canales de Comunicación corporativa</i>	No solo a nivel de infraestructura Hardware y Software, sino estableciendo planes de comunicación corporativa y de reconocimiento a los colaboradores que muestren interés por ser veedores y embajadores de la implementación del Proyecto
<i>Implementar un módulo de información de reportes y tendencias en el ERP</i>	Establecer la aplicación que permita la concentración y automatización de la generación de reportes y tendencias de los datos generados por el sistema SCADA y otros softwares operacionales, estos reportes pueden ser vistos de manera dinámica y en tiempo real por las áreas interesadas y clientes.
<i>Implementar un módulo de gestión de activos en el ERP</i>	Establecer la aplicación que permita llevar un control de los activos instalados, las intervenciones por mantenimientos, fallas, tiempo de vida útil, datos del fabricante, entre otros. Integrado de la manera correcta con algún otro sistema permitiría la emisión de órdenes de compra.
<i>Implementar un módulo de control de inventarios en el ERP</i>	Cualquier equipo, repuesto o insumo que pase por Almacén o sea adquirido para la parte operativa y de mantenimiento, necesariamente debe ir inventariado, y la forma correcta es mediante un software que permita la integración a un módulo de facturación y compras.

Fuente: Elaboración propia

8.2.4. Problemas y acciones de mitigación

En la siguiente tabla se relacionan algunos de las situaciones que se pueden presentar a lo largo de las fases del plan de migración, asociándole una severidad y algunas acciones de mitigación.

Tabla 45. Riesgos y acciones de mitigación

PROBLEMAS	SEVERIDAD	ACCIONES DE MITIGACIÓN
Falta de toma de decisiones ágil, efectiva y vinculante a lo largo del desarrollo del proyecto.	Alta	<ul style="list-style-type: none"> Asignación de un responsable de Proyecto que lidere y esponsorice el proyecto dentro de PEL, asegurando el enfoque adecuado y permanente del proyecto hacia los objetivos finales. Debe ser la alta gerencia de la organización la que esponsorice para evitar problemas.
Falta de agilidad en la validación de los entregables, por parte de los responsables de los gerentes de área	Media	<ul style="list-style-type: none"> Planificar claramente el tiempo que tiene cada responsable para validar la documentación e implicar directamente el Comité Gerencial de PEL Establecer hitos intermedios en el proyecto que permitan realizar el seguimiento de la planificación, como fechas para los entregables intermedios, entrevistas con el personal o reuniones de seguimiento.
El alcance del proyecto crece continuamente y aparecen nuevos sistemas y dependencias.	Medio	<ul style="list-style-type: none"> Involucrar en las fases más tempranas del proyecto a la alta dirección, teniendo aportes significativos.
Dificultad para validar los resultados del proyecto	Muy Alta	<ul style="list-style-type: none"> Diversificación y pruebas parciales por sistema de gestión o modulo.

Fuente: Elaboración propia

8.2.5. Hoja de Ruta de Implementación

En la tabla se esquematiza el servicio o requerimiento a cumplir y un tiempo proyectado para cada una de las fases. Debido a que es la primera implementación de algunos servicios, la fase de diseño se proyecta con mayor duración, así mismo la fase de mejora es permanente durante todo el proceso. Sin embargo, también se indica los roles, responsables de la ejecución del plan de acción, enunciada en la matriz 5W1H herramienta de mejoramiento enunciada en el anexo D.

Tabla 46. Ciclo de vida y fases de las iniciativas

Iniciativa	Fases				
	Análisis	Procesamiento	Diseño	Implementación	Mejoramiento
Implementar un sistema de Gestión de calidad y su área responsable	2 semanas	1 mes	2 meses	1 semana	Permanente
Estructurar un sistema de la continuidad del negocio y su área responsable	2 semanas	1 mes	2 meses	1 semana	Permanente
Establecer un área de TI que aporte y de soporte a la organización.	4 semanas	2 meses	90 días	3 semana	Permanente
Implementar de un ERP	2 semanas	2 semanas	1 semana	1 semana	Permanente
Establecer Canales de Comunicación corporativa	1 semana	1 mes	15 días	1 semana	Permanente
Implementar un módulo de información de reportes y tendencias en el ERP	2 semanas	2 meses	20 días	2 semanas	Permanente
Implementar un módulo de gestión de activos en el ERP	2 semanas	2 meses	2 meses	3 semana	Permanente
Implementar un módulo de control de inventarios en el ERP	2 semanas	2 meses	20 días	1 semana	Permanente

Fuente: Elaboración propia

8.2.6. Cadena de suministro

Dentro del proceso de migración, los proveedores hacen parte fundamental de la cadena de suministro, debido a la participación de equipos, desarrollo o insumos en gran parte de los procesos, para cada requerimiento se sugieren posibles proveedores del servicio o componentes para esta:

Tabla 47. Proveedores involucrados en la cadena de suministro

Servicio	Suministro	Fabricación	Distribución
Servicio de Páginas Web	Hosting Colombia	Desarrollo interno	Hosting Colombia
Servidores	Dell / hp	Dell / hp	Dell / hp
Comunicación interna y Correo Electrónico	Microsoft 365	Microsoft 365	Microsoft 365
ERP	SAP / SIESA / R2M	SAP / SIESA / R2M	SAP / SIESA / R2M
Servicios Cloud	IBM / AZURE	IBM / AZURE	STP Consulting / Palo Alto Networks
Consultoría	-	-	STP Consulting / Palo Alto Networks
Comunicaciones	Cisco	Cisco	NetData

Fuente: Elaboración propia

8.2.7. Costos y recursos

A continuación, se describen los perfiles que conforman el equipo descrito en la Tabla 28, la dedicación en horas y la tarifa por día:

Tabla 48. Recursos internos para la ejecución del Plan de Migración

RECURSOS INTERNOS			
Perfil	Horas de dedicadas (mes)	% dedicación	Tarifa por día
Gerente General PEL	20	10%	\$ 620.000,00
Área Jurídica PEL	20	10%	\$ 155.000,00
Ingeniero AIT PEL	336	200%	\$ 205.000,00
Coordinador M&O PEL	100	52%	\$ 248.000,00
Lider de Operaciones PEL	40	21%	\$ 360.000,00

Gerente de operaciones PEL	96	50%	\$ 415.000,00
Director Administrativo PEL	20	10%	\$ 310.000,00
Área Documental PEL	150	78%	\$ 110.000,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 49. Recursos externos para la ejecución del Plan de Migración

RECURSOS EXTERNOS			
Perfil	Horas de dedicadas (mes)	% dedicación	Tarifa por día
Sales Manager	84	44%	\$ 150,000.00
Project Manager	192	100%	\$ 170,000.00
Analista de Tecnología	192	100%	\$ 100,000.00
Analista de Comunicaciones	192	100%	\$ 100,000.00
Analista de Ciberseguridad	192	100%	\$ 110,000.00
Sales director	100	52%	\$ 170,000.00
Tester	40	21%	\$ 145,000.00
Abogado	40	21%	\$ 150,000.00

Fuente: Elaboración propia

- Los recursos de **PEL** son todos los integrantes que conformarán el proyecto y actualmente laboran como personal de planta.
- Los recursos externos son las personas necesarias para llevar a cabo el proyecto y deben ser contratadas con el oferente que se adjudique.

Como se muestra en la tabla de recursos externos e internos, para poner en marcha el plan de migración de la AE de **PEL**, se requieren 15 recursos con el objetivo de cubrir en su totalidad cada una de las fases del proyecto y las responsabilidades que se establecieron de acuerdo con las actividades que se deben ejecutar.

A parte del recurso humano, el costo de la implementación del sistema abarca las consultorías externas a realizar y una importante inversión en tecnología para garantizar la

efectividad de la operación, a continuación, se relacionan algunos aspectos por considerar en función de las particularidades de la adopción de la propuesta:

Tabla 50. Estimación de inversión económica según Iniciativa

INICIATIVA	Periodo	Inversión
I. Implementación del proceso táctico		
Implementación de un Sistema de Gestión de calidad	Único	30 MM
Implementación de un Sistema de la continuidad del negocio	Único	25 MM
Creación de un área de TI.	Único	20 MM
Implementación de un Sistema de comunicaciones internas	Único	20 MM
	Subtotal	95 MM
II. Implementación de un ERP		
Adquisición de software de ERP	Único	15 MM
Actualización de equipos (Software licenciado o Reemplazo de Hardware)	5 años	150 MM
Configuración de tecnologías y sistemas, incluyendo fase de pruebas	Único	20 MM
Módulo de información, reportes y tendencias	Único	10 MM
Módulo de gestión de activos	Único	10 MM
Módulo de control de inventarios	Único	10 MM
Costos de instalación de equipos, gabinetes, cableado	Único	10 MM
	Subtotal	225 MM
II. Otros costos asociados		
Mantenimiento y Ajustes	Anual	80 MM
Capacitación del personal	Anual	100 MM
Consultorías	Anual	15 MM
Servicios de virtualización	Anual	5 MM
	Subtotal	200 MM
TOTAL		520 MM

Fuente: Elaboración propia

9. Conclusiones y Recomendaciones

Recomendaciones

Debido al volumen de trabajo que requiere la organización para llegar a la adopción completa de la propuesta de AE, es recomendable que la transformación organizacional, así como la implementación del ERP y la aplicación de los pilares, se ejecute a partir de buenas prácticas de proyectos con las de PMI o metodologías ágiles, que permiten no solo tener una percepción general de avance sino obtener resultados medibles en periodos más cortos de tiempo.

Dentro de los objetivos de AE se contempla la mejora del nivel de madurez de la organización, desde el modelo de evaluación de TOGAF, esto requiere todos los colaboradores de la organización conozcan e interpreten los términos relacionados con arquitectura empresarial, esto requiere una proyección de los conceptos de tal forma que se genere un lenguaje organizacional, contribuyendo al fortalecimiento la interdependencia de procesos y los vínculos laborales.

Otras recomendaciones concretas, que pueden fortalecer la organización en función de los hallazgos del diagnóstico organizacional y la propuesta de AE, son:

- Establecer un modelo de gestión del talento humano desde el cual se pueda retener el talento, desarrollarse profesionalmente y se formulen estrategias que permitan a los colaboradores adoptar los cambios.
- Establecer un modelo de gestión de seguridad de la información desde la cual se establezcan políticas de ciberseguridad.
- Establecer un modelo de gestión del conocimiento desde la cual se consolide un repositorio de procedimientos y lecciones aprendidas para todos los funcionarios.
- Establecer estrategias de divulgación mediante canales de comunicación sólidos y descentralizados.

Conclusiones

A partir del análisis de distintos Frameworks y una vez definido el concepto de arquitectura empresarial, se logró establecer que TOGAF cumple con los requerimientos necesarios para la adopción de la arquitectura en **PEL**. Siendo un marco de trabajo flexible que puede adaptarse y articularse con cualquier metodología y herramienta organizacional. Para el ejercicio, con la inclusión de la norma **ISO**, se estandarizó la propuesta de AE de TOGAF con mejores prácticas empresariales de manera multifactorial, ajustando las necesidades, hallazgos y criticidades detectadas, con la estrategia y los sistemas de información.

El análisis situacional de **PEL**, permitió establecer que la ausencia de elementos de inspección, vigilancia y control sobre cualquiera de los procesos actuales impide la proyección de cualquier organización, por ejemplo, si se aplicase mayor vigilancia sobre el consumo de repuestos y comportamiento de activos se facilita el control del presupuesto y la respectiva destinación de recursos, realzando la productividad de los mismos, la proyección económica y la planeación de intervenciones, referenciando así el comportamiento a lo largo de un periodo proyectado de operación.

La inclusión del ERP dentro de los procesos organizacionales aumenta el poder de decisión en tiempo real, pues permite visualizar el comportamiento de las actividades empresariales a partir de la medición y presentación de datos. Esto reduce las brechas y la incertidumbre que se pueda presentar sobre las labores tercerizadas, se tiene mayor control sobre la gestiona de activos y de manera controlada se evita la dependencia y centralización en el contratista que mantiene la instalación. Sumado al ERP, tener procesos bien definidos de vigilancia y control conduce a racionalizar los recursos y mejorar la confiabilidad sobre los activos.

La implementación de una arquitectura empresarial en empresas como **PEL**, beneficia y facilita la fluidez del entorno organizacional, con esta se optimizan los tiempos de ejecución de

los procesos, reflejándose en procesos eficientes y gestión operativa efectiva, transmitiendo al colaborador empoderamiento del cargo logrando así cohesión de equipo, integración de procesos y procedimientos para la ejecución de actividades encaminadas al cumplimiento de los objetivos misionales. Lo anteriormente mencionado indica que su aplicación puede lograr una diferenciación y posicionamiento organizacional como referentes en buenas prácticas empresariales.

Tras establecer criterios de análisis específicos sujetos al contexto de **PEL**, permitió presentar a la organización una base con relación a su condición actual, una vez ponderados los hallazgos permitió establecer una propuesta en función de las necesidades más críticas por corregir, con el fin de implementar un framework altamente eficiente que mantenga procesos íntegros y disminuya los costos de no calidad, contribuyan a potenciar la dinámica operativa de manera eficiente y objetiva. Sin embargo, queda un panorama extenso de posibilidades dependientes de los hallazgos identificados, que pueden generar riesgos inherentes y que deben de alguna u otra forma ser atendidos.

La inclusión de sistemas de información ha evolucionado a tal punto que existen nuevas metodologías de gestión en relación con la mejora de la disposición de la información, la adopción de una arquitectura empresarial permite reorganizar las disposiciones de este activo intangible. Posterior a la realización del trabajo dirigido para **PEL**, se ha evidenciado que la arquitectura empresarial establece nuevas alternativas de tratamiento de la información, no se trata de implementar un sistema automatizado o desplegar un arsenal de estrategias funcionales, la AE nace en función de la posición de la organización al momento de la intervención y con la disposición para redefinirse en pro de la rentabilidad y la sostenibilidad de la organización, y a medida que se desarrolla pueda llevar a la organización a un estado de madurez.

Referencias

- Arango Serna, M. D., Londoño Salazar, J. E., & Zapata Cortés, J. A. (2010). Arquitectura empresarial - una visión general. *Revista Ingenierías Universidad De Medellín*, 9(16), 101-111. Obtenido de <https://revistas.udem.edu.co/index.php/ingenierias/article/view/46>
- Arango-Serna, M., Branch-Bedoya, J., & Londoño-Salazar, J. (Junio de 2014). Arquitectura empresarial como instrumento para gestionar la complejidad operativa en las organizaciones / Enterprise architecture as tool for managing operational complexity in organizations. *DYNA*, (185), págs. 219-226. Obtenido de <https://doi.org/10.15446/dyna.v81n185.41928>
- ASPA. (2015). *SAP Articles*. Obtenido de <https://www.aspaconsulting.com/>: <https://www.aspaconsulting.com/sap-ewm-principales-funciones/>
- Barbero, M. L. (17 de Marzo de 2016). *Business Information Warehouse*. Obtenido de <https://silo.tips/download/business-information-warehouse>
- CREG. (30 de agosto de 2021). *Estructura del Sector*. Obtenido de www.creg.gov.co: <https://www.creg.gov.co/sectores/energia-electrica/estructura-del-sector>
- DAVID, F. R. (2017). *Conceptos de Administración Estratégica*. (Decimosexta ed.). Mexico: Pearson.
- DIGITAL WARE. (s.f.). *KACTUS-HCM Solución de Nomina y Capital Humano*. Obtenido de <http://intranet.digitalware.co/>: <http://intranet.digitalware.co/index.php/verticales/kactus-hcm-solucion-de-nomina-y-capital-humano#bpo-%E2%80%93servicio-integral-de-outsourcing-en-n%C3%B3mina>
- EAN, U. (2017). *Guía de citación y referenciación de la universidad EAN bajo el estándar APA*.
- Ecopetrol. (08 de 03 de 2022). <https://www.ecopetrol.com.co/>. Obtenido de <https://www.ecopetrol.com.co/>: https://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/Home/es/?1dmy&page=detalleNoticias&urile=wcm%3apath%3a%2Fecopetrol_wcm_library%2Fas_es%2Fnoticias%2Fnoticias%2B2021%2Fecopetrol-firma-contrato-compra-acciones-isa
- Ferrer, R. (2019). *Plan Padrinos Integral - Prácticas en Consultoría*. Mauricio Alejandro Pinto. Clase: Universidad Externado de Colombia.
- Forest, D. R., & Fred, D. R. (2017). *Conceptos de administración estratégica*. Mexico: Pearson.
- Garza, M. (2002). Modelos de Cambio Organizacional como apoyo para la toma de decisiones. *Investigación Administrativa*, 31, 25-40.
- Hernandez-Sampieri, R. &.-T. (2020). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa, y mixta*. Mexico D.F.: McGraw Hill.
- ISA Intercolombia. (s.f.). *Sistema eléctrico colombiano*. Obtenido de www.isaintercolombia.com: <https://www.isaintercolombia.com/Paginas/48/sistema-electrico-colombiano>
- ISO. (30 de noviembre de 2021). <https://www.iso.org>. Obtenido de About-us: <https://www.iso.org/about-us.html>
- ISO Tools Excellence. (30 de noviembre de 2021). <https://www.isotools.org>. Obtenido de Normas ISO: <https://www.isotools.org/normas/>
- ISO/IEC/IEEE. (12 de 2011). *Systems and software engineering — Architecture description*. Obtenido de ISO/IEC/IEEE FDIS 42010: <https://www.iso.org/standard/50508.html>
- Josey, Andrew et al. (2013). *TOGAF Versión 9.1 - Guía de Bolsillo* (primera ed.). Berkshire: Van Haren Publishing. Obtenido de <https://www.opengroup.org/>
- Kaplan, R. S. (1996). *The Balanced Scorecard: Translating Strategy Into Action*. Harvard Business School Press.
- Lacruz, E. (12 de Septiembre de 2018). *¿Qué es SAP PO?* Obtenido de <https://orekait.com/>: <https://orekait.com/blog/que-es-sap-po/>

- Lankhorst, M. (2005). *Enterprise Architecture at Work -Modeling, Communication and Analysis*. Heidelberg, Berlín: Springer-Verlag.
- Lankhorst, M. e. (2013). *Enterprise Architecture at Work* (3rd ed.). Springer.
- Ministerio de Minas y Energía. (28 de 05 de 2009). Proyecto Consulting-Ubiquando. *FORMULACION DEL PLAN ESTRATÉGICO DE TIC DEL SECTOR MINERO ENERGÉTICO*. Bogotá, Gobierno de Colombia. Obtenido de <https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/23911429/PETIC+SECTORIAL.pdf/8f701700-2de0-4a8d-83e3-831be48ed5bc>
- MinTIC. (2013). Un Estado integrado: La meta de la Arquitectura Empresarial para Colombia. *CIO@gov*, 4 -9. Obtenido de https://www.mintic.gov.co/gestionti/615/articles-5322_Revista_pdf.pdf
- MinTIC. (15 de septiembre de 2021). *Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial*. Obtenido de Arquitectura TI COLOMBIA: <https://mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-propertyvalue-8118.html>
- Mukoil Z., A. R. (s.f.). *Metodología Análisis Modo Falla Efecto (AMFE)*. Obtenido de Diapositivas Gestión de la Tecnología.
- PEL. (s.f.). www.pel.com.co. Obtenido de Petroeléctrica de los Llanos Ltd. ¿Quiénes Somos?: https://www.pel.com.co/?page_id=8
- Ramirez Rico, P. F. (2020). Análisis al sector energético colombiano 2010-2019. *Una visión para el desarrollo de energías sostenibles*. Documentos de trabajo ECACEN. Obtenido de <https://doi.org/10.22490/ECACEN.4121>
- República, L. (6 de Febrero de 2021). *La República*. Obtenido de La República: <https://www.larepublica.co/economia/las-cifras-que-hacen-de-isa-uno-de-los-activos-mas-apetecidos-del-gobierno-nacional-3121415>
- Resolución 40199 del Minenergía (28 de junio de 2021). Obtenido de www.minenergia.gov.co: <https://www.minenergia.gov.co/normatividad?idNorma=48979>
- Resolución CREG 063 (12 de Septiembre de 2000). Obtenido de <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/Indice01/Resolucion-2000-Creg063-2000>
- Robbins, Stephen P. y Mary Coulter. (2000). *Administración* (Sexta ed.). Prentice Hall.
- SAP. (s.f.). *SAP Business Warehouse*. Obtenido de <https://help.sap.com/>: https://help.sap.com/doc/saphelp_nw74/7.4.16/en-US/b2/e50138fede083de10000009b38f8cf/content.htm?no_cache=true
- SAP. (s.f.). *SAP Extended Warehouse Management*. Obtenido de www.sap.com: <https://www.sap.com/products/extended-warehouse-management.html>
- Schekkerman, J. (2004). *How to Survive in the Jungle of Enterprise Architecture Frameworks*. Trafford Publishing eBooks.
- Schekkerman, J. (2008). *Enterprise Architecture Good Practices Guide: How to Manage the Enterprise Architecture Practice*. Bloomington: Trafford Publishing.
- SGI - PEL. (2019). *Marco Estratégico PEL 2016-2021*. Bogotá: Sistema de Gestión Integral PEL.
- Sierra, Y. (2020). *SAP Analytics Cloud*. Obtenido de <https://mdcloud.es/>: <https://blog.mdcloud.es/sap-analytics-cloud-espanol/>
- Standard The Open Group. (2018). *TOGAF Version 9.1*. Obtenido de <https://pubs.opengroup.org/architecture/TOGAF92-doc/arch/>
- The Open Group. (2005 - 2022). Architecture Development Method. *TOGAF Standard*.
- UPME. (08 de 03 de 2022). www1.upme.gov.co. (U. d. Energética, Editor) Obtenido de Plan energético nacional: <https://www1.upme.gov.co/Paginas/Plan-Energetico-Nacional-Ideario-2050.aspx>
- Valencia Sánchez, J. (2013). Una arquitectura empresarial fundamentada en TOGAF para el negocio de distribución de energía de la Central Hidroeléctrica de Caldas. *REPO-UAM*. Obtenido de <http://repositorio.autonoma.edu.co/handle/11182/587>

-
- Vega Gevis, J. E., Roa Prada, S., Cáceres Barrera, C. I., & Mantilla Hernandez, H. D. (2021). Propuesta de arquitectura empresarial para el grupo de perforación de Ecopetrol usando el marco de referencia TOGAF. *Revista Politécnica*, 17(33), 22-33. Obtenido de <https://doi.org/10.33571/10.33571/rpolitec.v17n33a2>
- Wheelen, T. L. (2013). *Administración estratégica y política de negocios*. Bogotá: Pearson Educación de Colombia.
- www.xm.com.co. (s.f.). *SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DEL MERCADO ELÉCTRICO COLOMBIANO*. Obtenido de [www.xm.com.co](https://www.xm.com.co/Paginas/Mercado-de-energia/descripcion-del-sistema-electrico-colombiano.aspx#): <https://www.xm.com.co/Paginas/Mercado-de-energia/descripcion-del-sistema-electrico-colombiano.aspx#>
- XM. (03 de septiembre de 2021). Parametros Tecnicos del SIN. *Líneas de transmisión por agentes operadores*. Obtenido de <http://paratec.xm.com.co/paratec/SitePages/transmision.aspx?q=lineas>
- Zachman, J. A. (2016). The Framework for Enterprise Architecture: Background, Description and Utility. *Zachman International, Inc.* Obtenido de <https://www.zachman.com/resources/ea-articles-reference/327-the-framework-for-enterprise-architecture-background-description-and-utility-by-john-a-zachman>
- Zachman, J. A. (s.f.). *The Concise Definition of The Zachman Framework*. Recuperado el 3 de octubre de 2021, de Zachman International: <https://www.zachman.com/about-the-zachman-framework>

Anexo A: Matriz AMFE

Factor relevante	Modos potenciales de fallo	Ocurrencia	Efectos potenciales del fallo	Gravedad	Causa(s) potencial(es) del fallo(s)	Detección	NPR	Acción(es) recomendada(s)	Área(s) / persona(s) responsable(s) y fecha de realización
En caso de una crisis empresarial no se cuenta con una línea de negocio que apalanque el actual y que permita un desarrollo multifactorial.	Medio ambiente	2	Perdidas económicas en la empresa	4	No se cuentan con alternativas de negocio para apalancamiento y supervivencia en el mercado laboral	2	16	Es importante tener en cuenta que los modelos de negocio se deben reajustar a las necesidades del entorno, por lo que es importante tener un portafolio de negocio amplio para tener alternativas de supervivencia	PEL
Malestar de los colaboradores hacia el entorno laboral	Coordinación	5	Reprocesos operativos	5	El fomento del trabajo en equipo es deficiente, no se obtienen alcance y resultados satisfactorios, el alcance de la gestión operativa se limita ya que la fuerza laboral está nula	3	75	Fomentar el ambiente apropiado para el desarrollo de los objetivos misionales, ya que los trabajadores son los ejecutores de los proyectos, lo que quiere decir que las mejoras y las condiciones idóneas, van a generar bienestar en las esferas existenciales de los colaboradores	PEL
No existen estrategias para aumentar la productividad del servicio prestado.	Organización financiera	3	Desconocimiento de ganancias y pérdidas financieras.	4	No hay un control adecuado del dinero que entra y sale de caja menor, ello quiere decir que no se cuenta con un balance estricto de las utilidades y gastos, ni diarios ni semanales, mucho menos mensuales. Desconocimiento de estrategias que permitan generar mayor ganancias, y el registro de la organización	3	36	Crear estrategias que permitan mayor ingreso de ganancias, a menos costo, siendo siempre vigilantes desde la administración de las utilidades del establecimiento de forma diaria y continua.	PEL
El control de costos y gastos está ligado a la gestión del riesgo, sin embargo, este no se encuentra actualizado en relación con la demanda.	Contabilidad	2	desconocimiento de como va la situación financiera de la organización	4	No se cuenta con un análisis contable periódico que permite conocer cuanto es lo que tenemos que vender para cubrir los costos y para empezar a generar utilidades	2	16	Contar con un asesor contable encargado de revisión continua si la organización está generando pérdidas o ganancias para la toma de decisiones financieras a tiempo, de no ser posible que la administradora se encargue diariamente en registrarlos en el sistema de información	PEL
No se cuenta con un estándar para superar metas establecidas para el cumplimiento y mejoramiento de los objetivos de la misión.	Coordinación	5	planeación estratégica no establecida a largo plazo	5	Problemas de organización y gestión que permita la planificación con anticipación de los objetivos y un plan de acción a futuro, además de los planes empresariales con los trabajadores para orientar su función al cumplimiento de la visión de la organización.	3	75	realización de reuniones mensuales con la gerencia y personal administrativo para realizar estrategias con el fin de medir el progreso y el avance de la organización, capacitar y orientar a los trabajadores en pro del cumplimiento de la visión de la organización.	PEL
No estandariza las necesidades del cliente para establecer un plan de atención regulada.	Insumos	3	no existe una gestión comercial adecuada enfocada en satisfacer a los clientes ni los medios adecuados para ejecutar las acciones pertinentes en relación a las necesidades de los usuarios	4	No hay un área encargada de mercadeo que realice encuestas de satisfacción o de calidad de los servicios, al igual que se encargue del manejo de redes sociales para identificar las necesidades y opiniones de los clientes, así llegar en plenitud a las necesidades de los clientes de forma efectiva y concreta.	1	12	Contratar un empleado externo encargado del manejo de plataformas tecnológicas y las investigaciones de mercadeo con estadísticas que permitan evaluar la gestión comercial y mejorarla, de no contar con el recurso capacitar a uno de los trabajadores para que desempeñe dicha función.	PEL
No se utiliza algún tipo de herramientas o instrumentos para registro y análisis de información.	Metodo	2	Desconocimiento de herramientas tecnológicas	5	No existen protocolos en cuales se puedan apoyar para realizar un correcto análisis de información, entre los que encontramos, clientes frecuentes, servicios más requeridos por los clientes, actividades más lucrativas dentro del servicio solicitado	1	10	Crear herramientas que permitan el registro para una recolección y un análisis correcto de datos, teniendo en cuenta las variables evidenciadas en la empresa entre ellas, clientes frecuentes, servicios más requeridos por los clientes, promociones más funcionales, días más concurridos, género que más visita el salón de belleza, entre otros.	PEL
Carencia de liderazgo al implementar estrategias de gestión logística	Coordinación	5	planificación de la gestión logística inadecuada	5	No hay un registro ni análisis de indicadores de gestión logística para verificar si los procesos de inventario, abastecimiento de compra, entrega, selección de proveedores se está realizando de forma adecuada	3	75	Contar con un asistente responsable de la gestión de inventario para un buen control del recurso con el fin de generar nuevas metodologías de gestión y acción que promueva a la búsqueda del conocimiento	PEL

Anexo B: Ciclo PHVA

PROCESO	ESTRATEGICO			SUBPROCESO	GESTION ESTRATEGICA			
OBJETIVO DE PROCESO	Brindar las mejores condiciones de prestación de servicios de PEL en la instalación de plantas eléctricas con la gestión de la seguridad, riesgos, prevención de eventos adversos que impactan en la disminución de los costos de la atención y mantenimiento de la integridad de los procesos de la organización							
ALCANCE	Desde que el servicio se solicita en la organización, hasta que culmina el servicio							
RESPONSABLE	DIRECCION GENERAL - COORDINADOR DE TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION - COORDINACION DE OPERACIONES							
PROVEEDOR (Interno/Externo)	ENTRADA	MEDIO	CICLO PHVA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	SALIDA	MEDIO	CLIENTE (Interno/Externo)
Comité Directivo	1. Planeación estratégica	Excel / PDF	planear	1. Realizar Plan Operativo Anual (POA)	Dirección General	1. Plan operativo anual aprobado	Excel / PDF	Comité Directivo Gestión operativa
Gestión de calidad Gestión operativa	2. Requerimientos normativos y procesos a documentar	Excel / PDF	planear	2. Creación, Divulgación e implementación de documentación del servicio	Coordinador de operaciones	2. Estandarización del proceso	Excel / PDF	Gestión de calidad Gestión Hospitalaria Procesos internos involucrados
Gestión de Calidad Gestión logística e Infraestructura	3. Verificación de habilitación de las entidades de control 3.1. Infraestructura	Excel / PDF	planear	3. Definir la capacidad instalada del servicio de la instalación de plantas eléctricas	Coordinador de operaciones	3. Terreno de operación 3.1. Necesidades de talento humano 3.2. Necesidades de infraestructura tecnológica	Excel / PDF	Gestión del talento humano Dirección General Dirección administrativa y financiera
Gestión Humana	4. Listado de colaboradores operativos	Excel / PDF	planear	4. Establecer cronogramas de actividades asistenciales de los operarios en general	Coordinador de operaciones	4. Malla de turnos del personal operativo	Excel / PDF	Gestión del talento humano Dirección administrativa y financiera
Gestión de Calidad Gestión del Talento Humano Coordinación de operaciones	5. Programa de sensibilización del servicio ofertado	Excel / PDF	planear	5. Promover al personal operativo una cultura que proyecte los valores corporativos en la atención y buen trato al cliente y a sus requerimientos	Coordinador de operaciones, Gestión operativa	5. Satisfacción del usuario	Excel / PDF	Gestión de Calidad Gestión del Talento Humano Gestión operativa, Coordinación de responsabilidad social y predial

Dirección General	6. Solicitud de servicios referidos por otras organizaciones	Excel / PDF	planear	6. Análisis y respuesta de clientes que son reclutados o referidos	Gestión operativa	6. Aceptación del cliente 6.1. No aceptación del cliente	Excel / PDF	Coordinación de operaciones SCADA y Mantenimiento
Gestión operativa	7. Necesidades para la prestación del servicio	Excel / PDF	planear	7. Validar insumos, equipos y tecnología necesarios para la adecuada prestación de la atención del servicio	Coordinador de operaciones	7. Verificar de insumos, dispositivos, tecnología Unidades de apoyos logístico y operativo	Excel / PDF	Dirección general Dirección Administrativa y financiera Gestión Operativa
Dirección general, Coordinación de operaciones	8. Minuta de actividades 8.1. Verificación de requerimientos del servicio	Excel / PDF	hacer	8. Realizar análisis completo del servicio requerido	Gestión operativa	8. Atención del cliente 8.1. minuta de actividades y registros de atención del cliente 8.2. Identificación del plan de manejo	Excel / PDF	Gestión Operativa
Gestión operativa	9. Minuta de actividades 9.1. Verificación de contratos 9.2. Plan de trabajo 9.3. Guía de información a los clientes	Excel / PDF	hacer	9. Brindar información detallada del servicio a ofrecer con el fin de coincidir con los acuerdos contractuales	Gestión operativa	9. Acuerdos contractuales firmados 9.1. Nota de entrega de información en los registros de actividades	Excel / PDF	Gestión operativa y clientes
Gestión operativa	10. Minuta de actividades en relaciona los requerimientos 10.1. Identificación del plan de actividades	Excel / PDF	hacer	10. Solicitud de insumos y tecnología requerida para la prestación del servicio	Gestión operativa	10. Orden de requerimiento y solicitudes de operación	Excel / PDF	Gestión Operativa, SCADA y mantenimiento
Gestión operativa	11. Minuta de actividades en relación Alos requerimientos 11.1. Identificación del plan de actividades	Excel / PDF	hacer	11. Formulación de medicamentos de acuerdo con estado clínico del paciente	Gestión operativa	11. Orden de insumos y dispositivos	Excel / PDF	Gestión Operativa, SCADA y protección
Gestión operativa	12. Minuta de actividades 12.1. Identificación del plan de actividades	Excel / PDF	hacer	12. Formulación de procedimientos de acuerdo con el estado clínico del paciente	Gestión operativa	12. Orden de procedimientos quirúrgicos o no quirúrgicos	Excel / PDF	Gestión Operativa, SCADA y protección

Gestión operativa, SCADA y mantenimiento	13. Resultado de análisis de la operación	Excel / PDF	hacer	13. Análisis de operatividad en relación con los resultados parciales del servicio	Gestión operativa	13. Plan de manejo definido con relación a la necesidad del paciente	Excel / PDF	Gestión Operativa
Gestión operativa, SCADA y mantenimiento	14. Redireccionamiento de las actividades del servicio con relación a variaciones	Excel / PDF	hacer	14. Reajuste de los detalles del servicio al detectar una desviación	Gestión operativa	14. Formulación medica definitiva	Excel / PDF	Gestión Operativa Mantenimiento, línea y subestaciones
Gestión operativa	15. Plan de manejo de requerimientos de los servicios	Excel / PDF	hacer	15. Direccionamiento al equipo de gestión operativa según los resultados obtenidos en relación con el servicio	Gestión operativa	15. Solicitud de interconsulta según pertinencia de atención interdisciplinaria de dos o más especialistas	Excel / PDF	Gestión Hospitalaria
Gestión operativa	16. Listas de chequeado de adherencia	Excel / PDF	verificar	16. Verificar adherencia a las metodologías adoptadas para la prestación del servicio indicado por la dirección general	Gestión operativa	16. Medición de efectividad en la realización de los servicios 16.1. Planes de Mejoramiento	Excel / PDF	Gestión operativa Coordinador de Operaciones
Gestión operativa	17. Minuta de actividades	Excel / PDF	verificar	17. Verificar alternativas terapéuticas por parte del especialista tratante	Coordinación de operaciones	17. Identificación de métodos de gestión corporativa	Excel / PDF	Gestión Operativa, SCADA y protección
Gestión operativa	18. Resultado de los indicadores de gestión	Excel / PDF	verificar	18. Medición, análisis y seguimiento a indicadores del proceso	Coordinación de operaciones	18. Análisis de indicadores 18.1 Acciones preventivas y correctivas	Excel / PDF	Dirección Administrativa Gestión Operativa
Gestión operativa	19. Resultado de indicadores 19.1. Resultados lista de chequeo 19.2. Adherencia guías metodológicas de gestión 19.3. Eventos adversos	Excel / PDF	verificar	19. Reunión de análisis de gestión	Gestión operativa, Coordinador de operaciones	19. Acta de asistencia 19.1. Planes de mejora 19.2. Compromisos	Excel / PDF	Gestión Operativa Gestión de calidad

SCADA y Protección	20. Resultados medición de adherencia al diligenciamiento de la minuta de actividades	Excel / PDF	actuar	20. Realizar estrategias encaminadas a el mejoramiento de la adherencia a los registros de las minutas de actividades	Gestión operativa	20. Planes de mejora	Excel / PDF	Gestión Operativa
Gestión de calidad	21. Notificación de eventos adversos	Excel / PDF	actuar	21. Realizar Diseño de actividades relacionadas con disminución de aparición de eventos adversos dentro de la operación	Coordinador de operaciones	21. Planes de mejora	Excel / PDF	Gestión operativa Gestión de calidad
Gestión operativa	22. Listas de chequeo aplicadas 22.1. Identificación de desviaciones 22.2. Análisis de indicadores 22.3. Acciones preventivas y correctivas 22.4. Acta de comité con compromisos	Excel / PDF	actuar	22. Realizar planes de mejora del servicio de Gestión operativa	Coordinador de operaciones	22. Implementación planes de mejora 22.1 Seguimiento y ejecución de planes de mejora.	Excel / PDF	Gestión Operativa
RIESGO DE PROCESO				PUNTOS DE CONTROL				
Matriz de Riesgos				Registro Consignados en el ERP				
REQUISITOS LEGALES				RECURSOS				
				Talento Humano		Tecnológicos		
Identificados normogramas				Dirección general - Dirección administrativa y financiera - Coordinación de operaciones - Gestión operativa				
ELABORÓ				REVISÓ		APROBÓ		
Román Ferrer William Barrera								

Anexo C: Plan Operativo Anual

ÍTEM	POA / INICIATIVA	PERSPECTIVA	OBJETIVO ESTRATÉGICO	OBJETIVO TÁCTICO	NOMBRE INDICADOR DE CUMPLIMIENTO KPI	NUMERADOR	DENOMINADOR	META	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	TAREAS	ENTREGABLES	RESPONSABLE	EQUIPO DE APOYO
1	POA	PERSPECTIVA FINANCIERA	AUMENTAR LOS ACTIVOS TANGIBLES MONETARIOS	Aumentar en un 30% la productividad operativa automatizando procesos operativos digitales	Procedimientos digitales operativos automatizados	Numero de procesos operativos registrados autmatizados	Total de procesos operativos de PEL	90%	Implementar automatización digital que permita simplificar el registro de las actividades operativas	1. Codificar algoritmos digitales que permita registrar de manera simple pero efectiva los datos necesarios para la consignación de la información 2. Capacitar al personal misional para registrar de manera dirigida las funciones en relación a cada proceso operativo 3. Evaluar periódicamente el rendimiento operativo en relación a la productividad.	1. codificación de procedimientos operativos para aumentar la productividad en relación a el registro de todos los eventos que involucra la atención de gestión operativo, 2. reporte financiero de facturación donde se evidencia el aumento de la productividad en relación a la disminución de los días de facturación por la financiera.	1. Dirección General. 2. Coordinador de operaciones	Coordinador de TI, Financiera, SCADA y protección
2	POA	PERSPECTIVA FINANCIERA	REDUCIR EL COSTO Y CONTROLAR EL GASTO	Disminuir en un 30% las objeciones de Pagos en relación a las demoras en los proyectos	Porcentaje de objeciones de pago efectivas por no claridad de la información en las minutas de actividades	Numero de objeciones de pago ejecutadas	Total de objeciones proyectadas	8%	Estandarizar actividades que nos generen objeciones de pago con el fin de mitigarlas	1. Inspeccionar los factores de riesgo que contribuyan a la aparición de las objeciones de pago. 2. Evaluar las condiciones en las que se generan estas objeciones. 3. estandarizar las solicitudes de servicios que puedan generar estas objeciones	1.Estandarización digital de los registros clínicos que promuevan las objeciones de pago, 2. informe financiero por parte de auditoría y facturación donde se evidencie la disminución de las objeciones de pago	1. Dirección General. 2. Coordinador de operaciones	Coordinador de TI, Financiera, SCADA y protección
3	POA	PERSPECTIVA FINANCIERA	GARANTIZAR EL FLUJO DE CAJA	Aumentar en un 15% la rentabilidad en relación a los recaudos efectivos de acuerdo a la prestación	Porcentaje de recaudos operativos	Sumatoria del recaudo monetario operativo obtenido	Total del recaudo monetario operativo presupuestado	15%	Implementar automatización digital que permita simplificar el registro de las actividades operativas que favorezcan al recaudo monetario de manera clara	1. Codificar algoritmos digitales que permita registrar de manera simple pero efectiva los datos necesarios para la consignación de los eventos operativos que favorezca a la facturación oportuna que contribuya al recaudo 2. Capacitar al personal misional para registrar de manera precisa los eventos que generen ganancias en la organización 3. Evaluar periódicamente el rendimiento operativo en relación a la productividad	1. codificación de procedimientos operativos para aumentar la rentabilidad en relación a el registro de todos los procedimientos que involucra la atención médico asistencial, 2. reporte financiero de facturación donde se evidencia el aumento de la rentabilidad en relación a la facturación de los Servicios ofertados	1. Dirección General. 2. Coordinador de operaciones	Coordinador de TI, Financiera, SCADA y protección
4	POA	PERSPECTIVA DE PROCESOS INTERNOS - GESTION DEL RIESGO	GARANTIZAR E IMPLEMENTAR EL MODELO DE GESTION DEL RIESGO	Disminuir en un 20% los factores de riesgo en relación demoras en los servicios	Porcentaje de demoras en la operación	Numero de días de retraso en la ejecución del servicio	Total de días de ejecución del servicio proyectado	20%	1. Estandarizar la prestación de los servicios ofertados. 2. Gestionar la demanda de servicios a través de área de comercial 3. Estandarizar las justificaciones para tramitar la finalización del servicio	1. Mejorar los tiempos de oportunidad de los servicios ya sean de inicio o continuación y mantenimiento 2. Contribuir a la parametrización, autorización y ejecución de los requerimientos para la ejecución de los servicios. 3. Estandarizar las justificaciones para tramitar la finalización del servicio	1. Indicadores de eficiencia técnica. 2. Cumplimiento en la oportunidad de programación de servicios. 3. % de incremento el servicio efectivos de pacientes para servicios prioritarios.	1. Dirección General. 2. Coordinador de operaciones	1. Dirección Administrativa y Financiera. 2. SCADA y protección. 3. Gestión comercial, 4. Coordinación de TI.

Anexo D: Plan de Acción

CAUSAS	QUÉ	QUIÉN	CÓMO	CUÁNDO	DÓNDE	POR QUÉ
COORDINACION	Incorporar un modelo de arquitectura empresarial que permita integrar todos los procesos dentro de un sistema de información para digitalizar y automatizar procesos organizacionales y que se vean reflejados en la optimización del registro de la gestión de activos diarios, semanales y mensuales.	Personal de TI, Gerencia	Implementación de TOGAF	Implementación inmediata	Implementarlo en el área de calidad y continuidad de negocio para ser socializado a las unidades funcionales	Se necesita un modelo de gestión definido para poder gestionar la información de manera veraz y confiable partiendo de las necesidades de la organización y ser proyectados de manera oportuna para definir conductas adicionales
	Diseñar estrategias de gestión de la información de manera eficiente y oportuna	Gerente, Profesional TI	Matriz de priorización cuantitativa y cualitativa con referentes de framework	Implementación inmediata	Implementarlo en el área de calidad y continuidad de negocio para ser socializado a las unidades funcionales	Se necesita generar resultados de impacto al menor costo y aumentar la competitividad ya que el no contar con un modelo enfocado en eficiencia y eficacia, los costos de productividad aumentan, colocando en riesgo el presupuesto operativo y la calidad del servicio
	Ofrecer nuevas líneas de servicio con energías limpias y sostenibles que requieran instalación	Gerencia, direcciones y coordinaciones de área	Implementación de TOGAF, Dirección de administrativas, compras y financiera	Implementación inmediata	Implementarlo en el área de calidad jurídica y coordinación ambiental para el análisis de riesgo jurídico y responsabilidad social para ser socializado a las unidades funcionales	el hecho de implementar innovación en el negocio, es promover a preservar el ecosistema de operación, lo que genera a su vez, una disminución en el riesgo jurídico en relación al tratamiento de recursos naturales donde se realice la obra
	Establecer nuevas rutas operativas para disminuir la variabilidad del proceso de transformación en relación a la creación de portafolios de servicios	Gerencia, direcciones y coordinaciones de área	Implementación de TOGAF	Implementación inmediata	Implementarlo en el área de calidad y continuidad de negocio para ser socializado a las unidades funcionales	Llevar un seguimiento estricto si el seguimiento de la operatividad continua con las variabilidades, ya que las rutas operativas indican el que hacer, estandariza las actividades y algorítmicamente la gestión operativa se fortalece
	Mejorar la documentación procedimental con el fin de establecer un marco de legalidad en relación a la gestión de la información y la toma de decisiones	Gerencia, direcciones y coordinaciones de área	Implementación de TOGAF	Implementación inmediata	Implementarlo en el área de calidad y continuidad de negocio para ser socializado a las unidades funcionales	La gestión documental es el sustento técnico y empresarial de lo que se está realizando dentro de la compañía, con base a estos temas, antes de control supervisan la operación, y evita sanciones e inhabilitaciones ante las regulaciones vigentes
METODO	Crear una herramienta funcional en la empresa, donde se logre evidenciar y analizar información relevante y vital importancia para la fácil administración, donde encontremos clientes con mayor impacto económico en relación a las obras realizadas en el sector	Profesional TI, direcciones y coordinaciones de área	Implementación de TOGAF	Implementación inmediata	Implementarlo en el área de dirección administrativa ya que es el área encargada de la gestión de activos para la prestación del servicio y continuidad de negocio para ser socializado a las unidades funcionales	Si no se tiene identificada información sensible como la sensible para los planes de mejoramiento dentro de la institución, se podrá establecer mejoramiento continuo de procesos y la satisfacción de los clientes, no se podrá llegar a satisfacer las necesidades y requerimientos logísticos en relación a los servicios prestados
	Capacitar al total de los trabajadores de la empresa en el adecuado manejo de la herramienta implementada.	Profesional TI, direcciones y coordinaciones de área	Implementación de TOGAF	Implementación inmediata	Implementarlo en el área de talento humano ya que es el área encargada del proceso de reclutamiento, evaluación y selección del personal con implementario en el área de auditoría ya que son un ente de inspección y control de la organización quienes detectan los puntos críticos con el respectivo mejoramiento y continuidad de negocio para ser socializado a las unidades funcionales	Con el fin de que todos y cada uno de los trabajadores de la empresa tenga pleno conocimiento de como manejar y registrar información en tiempo real de los procesos de la organización para su
	Evaluar de forma periódica los datos digitados en la matriz, en búsqueda de priorizar e identificar los servicios a fortalecer	Direcciones y coordinaciones de área	Implementación de TOGAF	Implementación inmediata	Implementarlo en el área de auditoría ya que son un ente de inspección y control de la organización quienes detectan los puntos críticos con el respectivo mejoramiento y continuidad de negocio para ser socializado a las unidades funcionales	El realizar periódicamente análisis de casos internos dentro de la organización permite el despliegue de mejoras que fortalece la cadena de valor de PEL,
	Crear herramientas que permitan el registro para una recolección y un análisis correcto de datos.	Profesional TI, direcciones y coordinaciones de área	Implementación de TOGAF	Implementación inmediata	Implementarlo en el área de sistemas acompañado de TI y continuidad de negocio para ser socializado a las unidades funcionales	Para poder establecer una monitorización y seguimiento de la información en relación al desempeño económico de PEL
	Brindar capacitación a los trabajadores, con el fin de dar a conocer las herramientas a las que tienen acceso sin ningún costo	Coordinadores de área	Implementación de TOGAF	Implementación inmediata	Implementarlo en el área de dirección administrativa ya que es el área encargada de la gestión de activos para la prestación del servicio y continuidad de negocio para ser socializado a las unidades funcionales	Para poder gestionar los activos de manera eficiente y eficaz, contribuyendo a la rentabilidad y sostenibilidad de la organización
	Realizar seguimiento del registro de la información agregada por los funcionarios	Coordinadores de área	Implementación de TOGAF	Implementación inmediata	Implementarlo en el área de sistemas acompañado de TI y continuidad de negocio para ser socializado a las unidades funcionales	aseguramos de que la información registrada sea confiable para fines pertinentes en relación a la productividad y gestión de activos

Anexo E: Matriz de Priorización

Autoguardado Anexo_H_Matriz de Priorización Última modificación: Ahora mismo WILLIAM MANUEL BARRERA CASTILLO

Archivo Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Ayuda

W11 10

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	
		Por el hecho de no haber trabajado en las empresas anteriores, se acordó un mes de mejora	Ha de realizarse un estudio sobre el comportamiento del mercado, para identificar oportunidades	Ha de realizarse un estudio de mercado (empresarial) para la toma de decisiones empresariales	Ha de llevarse a cabo un estudio de mercado (empresarial) para la toma de decisiones empresariales	Es una de las actividades empresariales que se debe realizar en primer lugar para poder avanzar en el desarrollo del negocio	El estudio de mercado es un estudio de las diferentes necesidades que puede ofrecer una empresa en diferentes mercados	La empresa de la que se trata es una empresa que opera en un mercado muy competitivo	Ha de ser una actividad de análisis de mercado que se debe realizar en primer lugar para poder avanzar en el desarrollo del negocio	La empresa de la que se trata es una empresa que opera en un mercado muy competitivo	El estudio de mercado es un estudio de las diferentes necesidades que puede ofrecer una empresa en diferentes mercados	El estudio de mercado es un estudio de las diferentes necesidades que puede ofrecer una empresa en diferentes mercados	Ha de ser una actividad de análisis de mercado que se debe realizar en primer lugar para poder avanzar en el desarrollo del negocio	Ha de ser una actividad de análisis de mercado que se debe realizar en primer lugar para poder avanzar en el desarrollo del negocio	Ha de ser una actividad de análisis de mercado que se debe realizar en primer lugar para poder avanzar en el desarrollo del negocio	Ha de ser una actividad de análisis de mercado que se debe realizar en primer lugar para poder avanzar en el desarrollo del negocio	Ha de ser una actividad de análisis de mercado que se debe realizar en primer lugar para poder avanzar en el desarrollo del negocio	Ha de ser una actividad de análisis de mercado que se debe realizar en primer lugar para poder avanzar en el desarrollo del negocio	Ha de ser una actividad de análisis de mercado que se debe realizar en primer lugar para poder avanzar en el desarrollo del negocio	Ha de ser una actividad de análisis de mercado que se debe realizar en primer lugar para poder avanzar en el desarrollo del negocio	Ha de ser una actividad de análisis de mercado que se debe realizar en primer lugar para poder avanzar en el desarrollo del negocio	Ha de ser una actividad de análisis de mercado que se debe realizar en primer lugar para poder avanzar en el desarrollo del negocio
2		Por el hecho de no haber trabajado en las empresas anteriores, se acordó un mes de mejora	10	1	1	10	10	1	1	10	1	10	10	10	10	1	1	1	10	1	10	10
3		1		1	10	10	10	10	10	10	1	10	10	10	10	1	1	1	10	1	10	10
4		10	1		1	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
5		10		1		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
6		10	10	1		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
7		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	10	1	10	10
8		1	1	1	10	10		1	1	1	1	10	1	10	10	1	1	1	10	1	10	10
9		10	10	10	10	10	10		1	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
10		10		10	10	10	10			10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

MATRIZ Hoja1

Listo Accesibilidad: es necesario investigar 40%