



**Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un
enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.**

Blanca Johanna Báez Serrano

John Alexander Barragán Cortés

Javier Alfonso Jiménez Aljure

Universidad EAN

Facultad de Ingeniería

Maestría en Gerencia de Proyectos

Bogotá, Colombia

Junio 2023

**Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un
enfoque hibrido para la empresa Senergysol S.A.S.**

Blanca Johanna Báez Serrano

John Alexander Barragán Cortés

Javier Alfonso Jiménez Aljure

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

Magister en Gerencia de Proyectos

Director:

Juan Gabriel Gantiva Vergara

Modalidad:

Trabajo Dirigido

Universidad EAN

Facultad de Ingeniería

Maestría en Gerencia de Proyectos

Bogotá, Colombia

Junio 2023

Nota de aceptación:

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del director del trabajo de grado

Ciudad, día/mes/año

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

Resumen

En el presente trabajo se define un proceso de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido y estandarizado para la empresa Senergysol S.A.S. que se adapta a su planeación estratégica y contexto industrial energético, con el fin de seleccionar las mejores prácticas en cada uno de sus procesos al momento de ejecutar sus proyectos, para así, alcanzar el éxito en cada uno de ellos, incrementar la calidad de los productos instalados y que dentro de la empresa, se generen mejores canales de comunicación, ideas claras, precisas, con un adecuado manejo y orden del personal que labora en la organización.

Posteriormente, se evidencian los resultados obtenidos en dicha investigación y/o aplicación del formulario en Senergysol S.A.S identificando el nivel de complejidad de los proyectos ejecutados, evidenciando que al encontrarse en una industria cambiante y al existir muchos involucrados prevalece una complejidad moderada, por lo cual, se propone un procedimiento con metodologías o prácticas bajo un enfoque híbrido, que para ciertas etapas, durante la ejecución de los proyectos, se plantean actividades mayormente predictivas mientras que en otras, se plantea una mezcla entre predictivo y ágil con el fin de poder adaptarse fácilmente a los cambios, garantizando el éxito en cada uno de los proyectos que se llevan a cabo en la empresa Senergysol S.A.S.

Palabras clave: Energía solar fotovoltaica, Gerencia de proyectos, enfoque de desarrollo, planeación estratégica.

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

Abstract

In the present research work, a project management process is defined under a hybrid and standardized approach for the company Senergysol S.A.S. that adapts to your strategic planning and energy industrial context, in order to select the best practices in each of your processes at the time of executing your projects, in order to achieve success in each of them, increase the quality of the installed products and that within the company, better communication channels are generated, clear, precise ideas, with adequate management and order of the personnel that works in the organization.

Subsequently, the results obtained in said investigation and/or application of the form in Senergysol S.A.S are evidenced, identifying the level of complexity of the projects executed, evidencing that being in a changing industry and having many involved, a moderate complexity prevails, for which , a procedure with methodologies or practices is proposed under a hybrid approach, which for certain stages, during the execution of the projects, mainly predictive activities are proposed while in others, a mix between predictive and agile is proposed in order to be able to adapt easily to changes, guaranteeing success in each of the projects that are carried out in the company Senergysol S.A.S.

Keywords: Photovoltaic solar energy, project management, development approach, strategic planning.

**Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos
bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.**

Tabla de Contenido

1.	Introducción	12
2.	Objetivos.....	14
2.1.	Objetivo general	14
2.2.	Objetivos específicos.....	14
3.	Justificación	15
4.	Marco Institucional	18
4.1.	Presentación general la empresa	18
4.2.	Referentes estratégicos.....	19
4.3.	Estructura organizacional	20
4.4.	Productos o servicios ofertados.....	22
4.5.	Análisis del sector.....	23
5.	Marco de Referencia.....	31
5.1.	Contexto general de la gestión de proyectos	31
5.2.	El concepto de proyecto	31
5.3.	Definición de gestión de proyectos	34
5.4.	Triple restricción en los proyectos.....	36
5.5.	Marco de referencia del proyecto.....	38
5.6.	Enfoque Predictivo.....	40
5.7.	Enfoque Adaptativo	43
5.8.	Enfoque Híbrido.....	45

**Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos
bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.**

5.9.	Proyectos complejos.....	49
5.10.	Herramientas y planeación estratégica	51
5.10.1	Herramientas para la gestión y evaluación de proyectos.....	51
5.10.2	Modelos comúnmente utilizados en los proyectos.....	52
5.10.3	Métodos comúnmente utilizados en los proyectos	54
5.10.4	Artefactos comúnmente utilizados en los proyectos	56
5.10.5	Planeación estratégica en proyectos.....	57
5.11.	Aporte bases teóricas en el proyecto	59
6.	Diseño Metodológico.....	60
6.1.	Tipo de investigación	60
6.2.	Análisis externo	63
6.3.	Análisis interno	63
6.4.	Población, muestra y ficha técnica.....	65
6.5.	Identificación de variables.....	67
6.6.	Instrumento de medición.....	69
7.	Diagnóstico Organizacional.....	73
7.1.	Análisis PESTEL	73
7.2.	Instrumento de medición para el análisis interno	75
7.3.	Procesamiento estadístico de datos	76
7.4.	Análisis de los resultados	77

**Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos
bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.**

8.	Plan de Intervención	83
8.1.	Marco de referencia híbrido propuesto	83
8.2.	Grupos o Fases de procesos	85
8.3.	Lineamientos de implementación.....	98
9.	Conclusiones y Recomendaciones	103
9.1.	Conclusiones	103
9.2.	Recomendaciones	106
10.	Referencias.....	109
11.	Anexo.....	112

**Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos
bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.**

Lista de tablas

Tabla 1. Productos y servicios.....	22
Tabla 2. Conceptos gestión de proyectos.....	35
Tabla 3. Las cinco dimensiones del éxito de un proyecto según Shenhar y Dvir	38
Tabla 4. Evaluación y gestión de proyectos.....	51
Tabla 5. Variables de determinación de muestra.....	66
Tabla 6. Ficha técnica de muestreo.....	67
Tabla 7. Rangos de evaluación de los niveles de complejidad	70
Tabla 8. Instrumento.....	70
Tabla 9. Análisis PESTEL.....	73
Tabla 10. Rangos de evaluación de los niveles de complejidad	76

**Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos
bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.**

Lista de Figuras

Figura 1 Organigrama Senergysol S.A.S.	20
Figura 2. Energía solar en Colombia.....	24
Figura 3. Proyección a 2030 de instalación de sistemas fotovoltaicos	27
Figura 4. Enfoques de Desarrollo de los proyectos	40
Figura 5. Ciclo de vida con enfoques de desarrollo predictivo.....	42
Figura 6. Ejemplo de enfoque híbrido	48
Figura 7. Fases Modelo de Tuckman	53
Figura 8. Aporte teórico.....	59
Figura 9. Fórmula aplicada para el cálculo de la muestra	66
Figura 10. Resultados Modelo de simplificación de la complejidad de los proyectos en Senergysol S.A.S.....	77
Figura 11. Marco de referencia híbrido propuesto	84
Figura 12. Fase de inicio.....	85
Figura 13. Fase de planificación y estimación.....	88
Figura 14. Fase de ejecución e implementación.	91
Figura 15. Fase de Monitoreo y control.....	93
Figura 16. Fase de cierre.....	95
Figura 17. Esquema híbrido propuesto Senergysol S.A.S.....	97
Figura 18. Pasos propuestos para la implementación de proyectos en Senergysol S.A.S.	100
Figura 19. Cronograma ejecución metodología Senergysol S.A.S.	101
Figura 20. Informe general de costos.....	102

**Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos
bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.**

Lista de Anexos

Anexo A. Instrumento de medición 112

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

1. Introducción

Senergysol S.A.S. es una empresa colombiana con más de ocho (8) años de experiencia en promover el uso inteligente de energía, mediante soluciones que aumenten la eficiencia y permitan la inclusión de alternativas de generación eléctrica con recursos renovables, mediante la implementación de sistemas fotovoltaicos, que usan la energía proveniente del sol. (Smart Energy Solutions [Senergysol S.A.S.], 2022).

Durante la revisión con el personal de Senergysol S.A.S. se evidenció que no hay una metodología clara y un enfoque de gestión de los proyectos debidamente identificado; actualmente, prevalece una metodología predictiva, en el que la mayor parte de la planificación ocurre de manera adelantada, no se adaptan fácilmente a los cambios, generando demoras promedio de 22 días y reprocesos en los proyectos, repercutiendo en el presupuesto y tiempo de ejecución. Esto genera un desgaste administrativo, mal uso del personal, la pérdida de credibilidad y confianza del cliente. (Báez et al., 2021)

Bajo la premisa anterior, se plantea la siguiente pregunta: ¿Cómo controlar y gestionar los proyectos mediante una definición estandarizada de un proceso de gerencia bajo un enfoque híbrido que se adapte a la planeación estratégica y contexto industrial de la empresa Senergysol S.A.S.? (Báez et al., 2021)

Por lo anterior y tomando como base el anteproyecto realizado por Báez et al. en marzo de 2021 “Definición de un proceso de gerencia de proyectos bajo un ciclo de vida iterativo y estandarizado para la empresa Senergysol S.A.S. “ en el presente trabajo se realiza un diagnóstico de la empresa Senergysol S.A.S. en el manejo y gestión de los

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

proyectos de instalación de sistemas fotovoltaicos, evaluando su nivel de madurez en dicha área, mediante un formulario probado en un proyecto real de fusión entre dos bancos líderes en el Perú, el cual consta de 36 preguntas sobre ocho (8) variables relacionadas con las áreas de conocimiento y dominios de desempeño que plantea el Project Management Institute [PMI] asociadas principalmente al esfuerzo, presupuesto, incertidumbre, recursos, tecnología, diferencias culturales, nivel de liderazgo, entre otras; la anterior investigación, mediante el método investigativo con enfoque cuantitativo, que permita definir el nivel de madurez en gestión de proyectos que a la fecha presenta Senergysol S.A.S. (Báez et al., 2021)

Ahora bien, se inicia con la identificación del nivel de madurez que hoy tiene la organización en la gestión de sus proyectos, proponiendo con ello, el posible mejor proceso de gerencia de proyectos estandarizado con el cual se logre minimizar y mitigar los problemas que hoy enfrenta Senergysol S.A.S. asociados a incumplimientos en la triple restricción durante la ejecución de sus proyectos (cronograma, presupuesto y alcance).

Para la propuesta del mejor proceso de gerencia de proyectos estandarizado, se realiza una revisión bibliográfica sobre las diferentes metodologías y cuerpos de conocimiento en gerencia de proyectos, aunado a las buenas prácticas aplicadas por la empresa Senergysol S.A.S., tomando como principal fuente de conocimiento la Guía del PMBOK en su séptima edición, 2021, junto con su complemento Process Groups: A Practice Guide, 2023, proporcionadas por el Project Management Institute [PMI] y la Guide to the Scrum Body Of Knowledge (SBOK™ Guide) SCRUMstudy en su tercera edición, 2017.

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Definir un proceso de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido y estandarizado para la empresa Senergysol S.A.S. que se adapte a su planeación estratégica y contexto industrial.

2.2. Objetivos específicos

- Identificar guías, directrices y pautas que la organización puede adaptar e implementar los marcos de referencias adecuados para la gestión de proyectos basados en el contexto de la industria y objetivos de Senergysol S.A.S.
- Efectuar un análisis de cómo la empresa Senergysol S.A.S. gestiona la instalación de los sistemas fotovoltaicos con el fin de identificar fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que impactan la gestión de los proyectos.
- Seleccionar el marco de referencia adecuado y estandarizar las mejores prácticas en la gestión de proyectos para la empresa Senergysol S.A.S.
- Establecer los lineamientos de implementación y evaluación de la gestión de proyectos para la empresa Senergysol S.A.S. con el fin de aportar elementos para su puesta en marcha y aplicación práctica.

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

3. Justificación

De acuerdo con lo plasmado en el anteproyecto realizado por Bález et al. (2021) “Definición de un proceso de gerencia de proyectos bajo un ciclo de vida iterativo y estandarizado para la empresa Senergysol S.A.S.”, se en la empresa Senergysol S.A.S. no se evidencia un enfoque definido de gestión de proyectos, sin embargo, en la práctica y de manera empírica prevalece una metodología predictiva a la hora de gestionar los proyectos de instalación de sistemas FV, en el que la mayor parte de la planificación ocurre de manera adelantada, no se adaptan fácilmente a los cambios, generando demoras y reprocesos en los proyectos, repercutiendo en el presupuesto y tiempo de ejecución. Con el presente proyecto, se sugiere un enfoque único y estandarizado para gestionar los proyectos de Senergysol S.A.S. según su contexto asociado a la industria energética y alineado a su planeación estratégica, con el fin de minimizar los problemas que a hoy impactan la rentabilidad de la empresa, el retraso en el cronograma de los diferentes proyectos, el cual es de aproximadamente 22 días, repercutiendo en la pérdida de confianza en los clientes lo que genera que estos no continúen contratando los servicios con Senergysol S.A.S. (Bález et al., 2021)

Con un marco de referencia en gestión de proyectos en Senergysol S.A.S. es más fácil y rápido adaptarse a los constantes cambios en la industria energética y normatividad, coordinar de la mejor forma los recursos internos y externos, identificar los riesgos que se puedan presentar durante la ejecución de los proyectos, cuantificando los mismos e incrementar la calidad de los productos instalados; a su vez, dentro de la empresa, se tendrían mejores canales de comunicación, ideas claras, precisas y un adecuado manejo y orden del personal que labora en la organización. (Bález et al., 2021)

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

Así mismo y como se mencionó en el anteproyecto realizado por realizado por Báez et al. en marzo de 2021, al momento de gestionar los proyectos en Senergysol S.A.S., no existe una práctica estandarizada que garantice el logro de los objetivos, la optimización de los recursos y el tiempo en cada uno de los proyectos, en beneficio de generar mayores impactos positivos al medio ambiente y ser cada día más sostenibles. (Báez et al., 2021)

Tal como se menciona en el anteproyecto realizado por Báez et al. (2021) “Definición de un proceso de gerencia de proyectos bajo un ciclo de vida iterativo y estandarizado para la empresa Senergysol S.A.S. “ y como lo indica la empresa Celsia, empresa de energía del Grupo Argos, actualmente en Colombia y de acuerdo con las estadísticas de la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME), la cual es la unidad técnica y administrativa especial encargada del desarrollo sostenible de los sectores de minería y energía del país, de los proyectos actuales, el 88, 3% tienen que ver con energía solar, donde 9 de cada 10 propuestas para generar energía usarán paneles solares, razón por la cual, Senergysol S.A.S. tiene un alto potencial de incrementar sus ventas y sus proyectos de instalación de sistemas fotovoltaicos gracias a la rápida transformación energética mundial. (Báez et al., 2021, como se citó en Celsia SA Esp, 2018)

De acuerdo con el informe (2018) “ La importancia de la buena Gestión de Proyectos en las Organizaciones” realizado por el Project Management Institute (PMI), tener un sistema definido y estandarizado para la gerencia de proyectos, el cual implemente buenas prácticas de trabajo, tanto para organizarse por equipos, como para abordar las fases y áreas de conocimiento (alcance, planificación, gestión del tiempo, gestión de

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

riesgos, comunicación) permite la eficacia, incrementa la visibilidad sobre el estado del proyecto, el involucramiento de los Grupos de Interés (Stakeholders), se generan proyectos más alineados con la estrategia de la empresa y equipos del proyecto alineados con los objetivos del proyecto. (Project Management Institute [PMI], 2018)

Por último, de acuerdo con el anteproyecto realizado por Báez et al. (2021) “Definición de un proceso de gerencia de proyectos bajo un ciclo de vida iterativo y estandarizado para la empresa Senergysol S.A.S. “ la realización de este proyecto sugerirá las bases del sistema de gestión de proyectos en la empresa Senergysol S.A.S. alineado a su planeación estratégica y valores organizacionales que generarán impactos positivos en la planeación y desarrollo de los proyectos, conciencia en los empleados, satisfacción y credibilidad del cliente. (Báez et al., 2021)

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

4. Marco Institucional

4.1. Presentación general la empresa

De acuerdo con lo indicado en el anteproyecto realizado por Báez et al. “Definición de un proceso de gerencia de proyectos bajo un ciclo de vida iterativo y estandarizado para la empresa Senergysol S.A.S. “, Senergysol S.A.S. es una empresa de ingeniería colombiana con una trayectoria de más de ocho (8) años en la instalación de productos energéticos, su principal producto son los sistemas de generación de energía fotovoltaicos que promueven el uso inteligente de energías renovables, para reducir el consumo de energía eléctrica suministrada por el operador de red y generando así su propia energía para su uso. Senergysol S.A.S. cuenta con un equipo de aproximado de treinta (30) integrantes y en constante crecimiento, con el conocimiento, la experticia y las herramientas para brindar soluciones energéticas en cualquier lugar de Colombia. A la fecha ha instalado más de 3.500 paneles solares, generando así 1,9 MWh de energía limpia anualmente, lo cual equivale a más de 750 toneladas equivalentes de CO2 evitadas anualmente; dentro de los ejes fundamentales de la empresa está la historia de usuario de los clientes, con la cual estos pueden evidenciar el funcionamiento de los sistemas, el ahorro, la generación de energía y el aporte al medio ambiente. (Báez et al., 2021, como se citó en Smart Energy Solutions [Senergysol S.A.S.], 2022)

Adicionalmente y tal como se indica en dicho anteproyecto, siempre ha evaluado las necesidades del cliente y proyectando a futuro el retorno de la inversión, brindando un acompañamiento completo durante toda la vida útil de los sistemas después de terminadas las obras (Servicio de mantenimiento y post ventas). El tamaño de los proyectos varía de acuerdo con las necesidades del cliente (Industrial, tercerizado,

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

comercial, vivienda). Otras soluciones que brinda la empresa son la instalación de bancos de condensadores, estudios de iluminación, variadores de velocidad para sistemas de riego y bombeo. (Báez et al., 2021)

4.2. Referentes estratégicos

A continuación, se presentan los referentes estratégicos que componen las directrices estratégicas que guían el modo en el que la empresa Senergysol S.A.S. gestiona sus equipos y sus proyectos, de acuerdo como se indica en el anteproyecto realizado por Báez et al. “Definición de un proceso de gerencia de proyectos bajo un ciclo de vida iterativo y estandarizado para la empresa Senergysol S.A.S. “:

- Misión: Ofrecer soluciones energéticas innovadoras que reduzcan los costos de energía y otorguen valor agregado ambiental a través de programas de ahorro de energía y sistemas de energía solar. (Báez et al., 2021, como se citó en Smart Energy Solutions [Senergysol S.A.S.], 2022)
- Visión: Ser una empresa innovadora desarrollando productos energéticos que agreguen valor a nuestros clientes e implementando proyectos que aporten a la mitigación del cambio climático, convirtiéndonos en referentes de temas energéticos sostenibles en Bogotá y alrededores. (Báez et al., 2021, como se citó en Smart Energy Solutions [Senergysol S.A.S.], 2022)
- Filosofía: En Senergysol S.A.S. queremos ser parte de la transformación hacia una sociedad sostenible y consciente de la importancia del medio ambiente, para ello trabajamos profesionalmente junto con nuestros clientes día a día

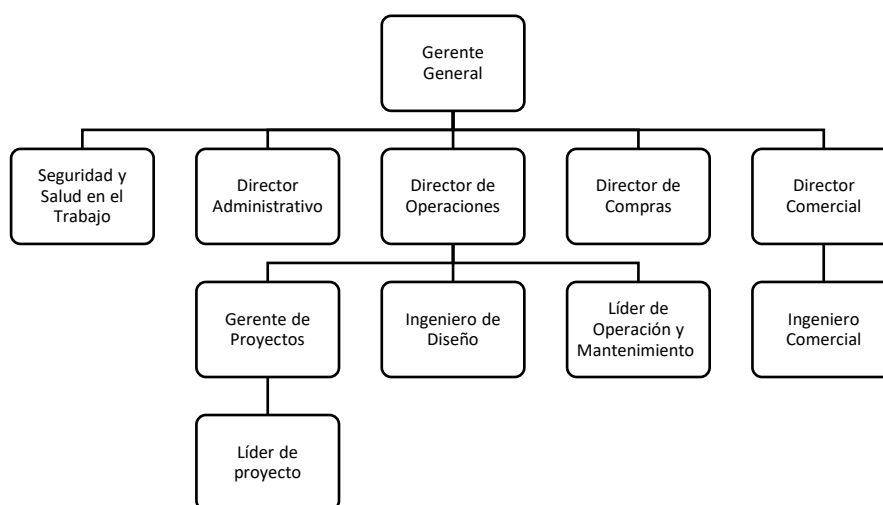
Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

para alcanzarlo. (Báez et al., 2021, como se citó en Smart Energy Solutions [Senergysol S.A.S.], 2022)

4.3. Estructura organizacional

En la Figura 1, se presenta el organigrama de la empresa Senergysol S.A.S., el cual fue presentado en el anteproyecto realizado por Báez et al. “Definición de un proceso de gerencia de proyectos bajo un ciclo de vida iterativo y estandarizado para la empresa Senergysol S.A.S. “, en el cual se detalla su estructura organizacional, por departamentos y las personas que los dirigen:

Figura 1
Organigrama Senergysol S.A.S.



Nota: Este es el organigrama general de Senergysol S.A.S adaptado de (Báez et al., 2021)

De acuerdo con el anterior organigrama, Senergysol S.A.S. cuenta con un Gerente general, un departamento de seguridad y salud en el trabajo, un (1) director administrativo, un (1) director de operaciones, cuatro (4) directores de proyectos para

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

cada uno de los servicios que presta la compañía, un (1) director comercial apoyado de un (1) ingeniero comercial, cuatro (4) líderes de obra y veinte (20) técnicos

- Gerente general: Su función es la firma de contratos, velar por el cumplimiento de las actividades de los distintos departamentos, analizar indicadores de metas de los departamentos, planes de acción, mejora continua dentro de la empresa, cumplimiento de metas del año.
- Seguridad y salud en el trabajo: Se encarga del cumplimiento de la normatividad vigente en materia y/o ejecución de las tareas de la empresa, se encarga de la capacitación del personal, creación de cultura de trabajo seguro, auditorías externas e internas.
- Director administrativo: Es la encargada de las solicitudes del área de proyectos y gerencia general tales como son: los pagos a proveedores, las solicitudes de personal, pago de nómina, solicitudes de préstamos.
- Director de operaciones: La dirección operativa contiene subprocesos de gestión de proyectos, diseño, operación y mantenimiento en cargados diseñar, gestionar y controlar todo el proceso de instalaciones de sistemas fotovoltaicos o servicios contratados con los clientes de Senergysol S.A.S.
- Director comercial: Este proceso está compuesto por 8 recursos que son los encargados de realizar la búsqueda de clientes potenciales que desean trabajar sus proyectos energéticos con Senergysol S.A.S. Y ofreciéndole a los clientes modalidades que se adapten a sus necesidades.
- Director de compras: Es el encargado de facilitar los recursos para el desarrollo del proyecto, adquisición de clientes, solicitudes internas para la

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

empresa, le corresponde actividades de compra de materiales y adquisición de herramientas, el departamento administrativo cumple con facilidad soluciones en compras de activos. Para la gerencia general y comercial la logística y evaluación del mercado para el desarrollo de ofertas.

- Gerente de Proyectos: Es el encargado del seguimiento del cronograma, el cumplimiento del alcance, la comunicación con el cliente, velar por los recursos del proyecto. (Báez et al., 2021, como se citó en Smart Energy Solutions [Senergysol S.A.S.], 2022)

4.4. Productos o servicios ofertados

Tabla 1.
Productos y servicios

Productos	Servicios
Instalación Sistemas de paneles Solares: Diseño de la planimetría, solicitud de permisos ante el operador de red, radicación de incentivos tributarios ante la UPME, certificación RETIE del proyecto, aprobación y conexión del sistema por parte del operador de red.	Estudio de eficiencia energética: Análisis y evaluación de los equipos que consumen energía, plan de mejoras y proyección de resultados.
Suministro e instalación de bancos de condensadores: Control y disminución de la energía reactiva (energía generada, pero que no es consumida).	Estudios de luxometría: Medición de intensidad de luz en espacios abiertos y cerrados, genera como resultado un plan de acciones correctivas y mejoras
Variadores de velocidad para sistemas de bombeo: Equipos para variar la frecuencia de las bombas de riego en los cultivos, disminuyendo el consumo eléctrico.	Mantenimiento de sistemas fotovoltaicos: Revisión, detección de fallas y puesta en marcha de sistemas fotovoltaicos.
Suministro e instalación de sistemas de respaldo con energía solar fotovoltaica: UPS con carga a través de paneles solares y con baterías.	

Nota: En la tabla se describen los productos y servicios que ofrece actualmente Senergysol S.A.S adaptado de (Báez et al., 2021)

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

4.5. Análisis del sector

De acuerdo con lo indicado por Ibáñez y tal como se indicó en el anteproyecto realizado por Báez et al. “Definición de un proceso de gerencia de proyectos bajo un ciclo de vida iterativo y estandarizado para la empresa Senergysol S.A.S. “, la iluminación en Colombia, principalmente en Bogotá era mínima o escasa hasta principios del siglo XX, a partir de dicho siglo, se empezaron a instalar las primeras luminarias, sin embargo, “hasta hace solo 25 años la cobertura de energía eléctrica era del del 75%, hoy se puede hablar de un 100% para las áreas urbanas, faltando algo más del 3% para lo rural”. (Báez et al., 2021, como se citó en Unidad de Planeación Minero-Energética [UPME], 2020)

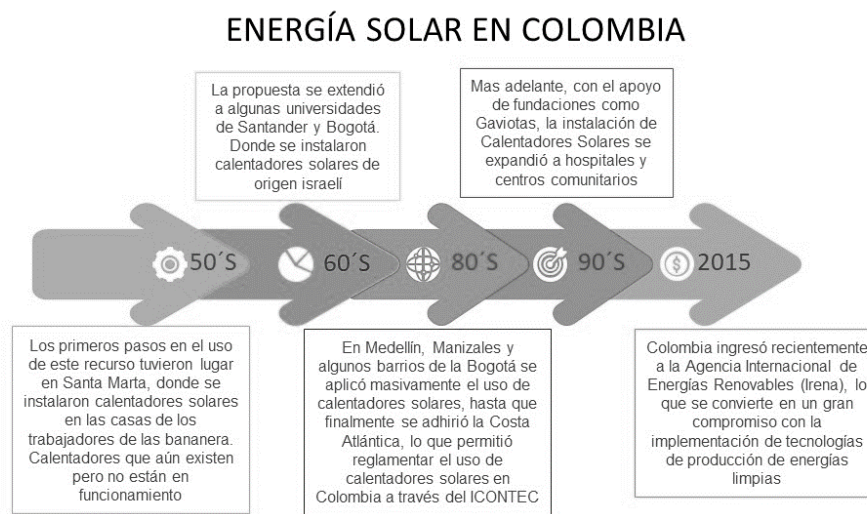
Así mismo y tal como lo indica el Ministerio de Minas y Energía, en 2015 Colombia tuvo un reconocimiento ya que se incorporaron las energías renovables de fuentes no convencionales. Posteriormente, en el año 2022, Colombia aumentó 50 veces su capacidad instalada para la generación de energía solar y eólica, pasando de menos de 50 megavatios (MW), equivalente a la energía requerida por la ciudad de Ibagué, a más de 2.500 MW, que es lo que necesitan Cali, Medellín, Bucaramanga, Barranquilla y Cartagena juntas (Ministerio de Minas y Energía, 2020).

En la figura 2, se puede observar la siguiente línea de tiempo de cómo ha sido la evolución de la energía solar en Colombia, en la cual se evidencian sus inicios hasta su ingreso a la Agencia Internacional de Energías renovables (IRENA), organización gubernamental con sede en la ciudad de MasdarAbu Dabi (Emiratos Árabes), la cual es una agencia facilitadora en temas energéticos, permite la cooperación, promoción del

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

conocimiento, la adopción y el uso sostenible de las energías renovables, tal como la energía solar:

Figura 2.
Energía solar en Colombia



Nota: En la figura nuestra la evolución de la energía solar en Colombia durante las últimas décadas, Tomado de (Báez et al., 2021)

El mercado energético en Colombia está compuesto en su mayor parte por combustibles fósiles como el carbón y el petróleo, con una participación cercana al 77% del total mientras que la hidroelectricidad, el gas natural y las fuentes no convencionales de energía renovable suman el restante 23%, evidenciando fuertes cambios tanto en los usos finales de la energía como en la composición de la matriz energética de la economía. Así, en los 43 años comprendidos entre 1975 y 2018, el consumo final de energía se incrementó un 78%, pasando de 735 PJ a 1.308 PJ, que equivale a una tasa de crecimiento promedio anual de 1,81%. (Báez et al., 2021, como se citó en (Unidad de Planeación Minero-Energética [UPME], 2019)

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

Según el dato del Índice de Cobertura de Energía Eléctrica (ICEE) reportado en el año 2018, se indica que el 96,53% de la población en Colombia se beneficia de energía eléctrica en sus hogares, pero existe una gran falencia y es que a pesar de que gran parte de esta energía proviene de combustibles fósiles, estos generan gases de efecto invernadero, incrementando el calentamiento global, por lo cual, surgen los retos para disminuir las emisiones del país, mediante la iniciativa del uso de energías amigables con el medio ambiente. (Unidad de Planeación Minero-Energética [UPME], 2019).

Así mismo y según lo indica el Ministro de Ambiente y Desarrollo sostenible, Colombia está motivada e involucrada con generar un cambio y contribuir en pro de la acción climática global, con el reto de reducir en un 51% las emisiones de gases de efecto invernadero con una meta al año 2030, de igual manera, el país contempla una proyección de posición climática a largo plazo, es decir que a 2050, Colombia logre ser el líder al depender de una economía circular, baja en emisiones, amigable con el medio ambiente y resiliente al clima (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2021).

Tal como lo menciona Enel, empresa multinacional del sector energético y un operador integrado líder en los mercados mundiales de electricidad y gas, una de las alternativas para lograr dicha meta en Colombia es incentivar el uso de energías renovables y fuentes de autogeneración energética, principalmente la energía fotovoltaica, dicha energía es una fuente de energía renovable que se genera directamente de la radiación solar mediante un panel que a su vez la transforma en energía eléctrica, el proceso comienza cuando la luz solar cae sobre una de las caras de una célula fotoeléctrica, que componen los paneles solares, y se produce un diferencial de potencial eléctrico entre ambas caras

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

haciendo que los electrones salten de un lugar a otro, generando así corriente eléctrica que luego se transporta hasta la red de distribución para llegar hasta los puntos de consumo (Enel, 2018).

Uno de los beneficios del uso de dicha energía fotovoltaica es que no emite gases de efecto de invernadero durante su producción, además, los paneles que emplea, pueden usarse para el autoconsumo en hogares, casas o edificios como también abastecer a la red eléctrica a través de grandes centrales, adicionalmente y un aspecto positivo para generar mayor motivación en el uso de esta energía, es que el gobierno colombiano brinda incentivos tributarios contemplados en la Ley 1715 de 2014, tales como: deducción de renta, exclusión del IVA, depreciación acelerada y quita de aranceles para productos vinculados a fuentes de energías renovables. (Unidad de Planeación Minero Energética [UPME])

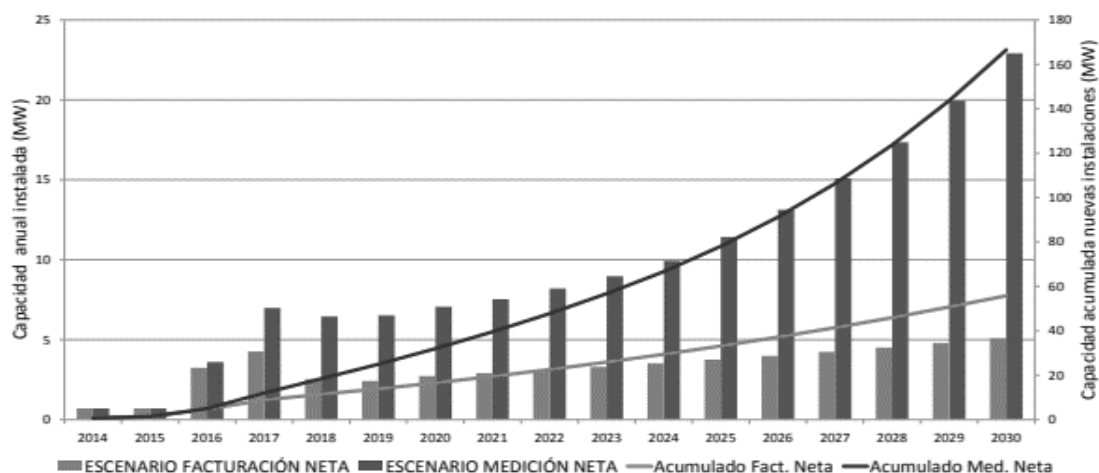
Según la empresa de energía Celsia, perteneciente al Grupo Argos, en estos momentos, en Colombia, de acuerdo con las estadísticas de la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME) se indica que, de los proyectos actuales, el 88.3% emplean el uso de esta energía solar, donde aproximadamente 9 de cada 10 propuestas para generar energía, usarán paneles solares, así mismo, la UPME y el Ministerio de Minas y Energía proyectan que para antes del año 2030 cerca de 10% del consumo energético en Colombia provenga de proyectos fotovoltaicos o solares, amigables con el medio ambiente. (Celsia SA Esp, 2018).

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

Como se evidencia en la Figura No. 3, y tomando como base el artículo de la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), se ilustra la proyección de crecimiento de instalaciones de sistemas fotovoltaicos de pequeña escala para Colombia desde el año 2014 hasta el año 2030, evidenciándose un gran incremento en capacidad instalada de aproximadamente el 175% respecto al año 2022, razón por la cual, se concluye que la demanda de instalación de sistemas fotovoltaicos se hace cada vez más grande y necesaria en Colombia, siendo una gran oportunidad para las empresas energéticas:

Figura 3.

Proyección a 2030 de instalación de sistemas fotovoltaicos



Nota: La grafica muestra la proyección de nuevas instalaciones de sistemas fotovoltaicos hasta el 2023, tomado de (Báez et al., 2021, como se citó en (Unidad de Planeación Minero-Energética [UPME])

En cuanto a la manera de gestionar los proyectos energéticos en Colombia, se validó que en la actualidad no existe en las empresas de generación, transmisión y distribución de energía renovable una metodología de gestión de proyecto unificada que se alinee a la normatividad y requerimientos jurídico administrativos vigentes en Colombia; por lo cual, y de acuerdo con Cárdenas en su artículo de investigación, los principales problemas que repercuten en la gestión y ejecución de los proyectos en el sector energético, están

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

asociados a factores externos al proyecto de aspecto social, legal, ambiental y factores internos como, la ausencia de comunicación por parte de los líderes con el equipo del proyecto y no tener controles básicos durante el ciclo de vida del proyecto. (Cárdenas Espinosa, 2018)

De acuerdo con el Project Management Institute, dentro de los proyectos más influyentes en la industria energética, se destaca la Giga fábrica de vehículos eléctricos de Verkor, ubicada en Dunkerque, Francia, el cual se tiene planeado por 1.600 millones de euros, financiado por un consorcio de partes interesadas y el gobierno francés; por otro lado, un segundo gran proyecto es el Piloto de red de carga de vehículos eléctricos, el cual fue desarrollado en Estados Unidos, donde se tiene un estimado de inversión de USD 7500 millones para la construcción de una red muy necesaria de 500.000 estaciones de carga de vehículos eléctricos (EV) en todo el país; sin embargo, no se revela la metodología empleada para gestionar estos grandes proyectos energéticos, se desconoce si parte de un enfoque predictivo, ágil o su combinación con un enfoque híbrido. (Project Managemet Institute [PMI], 2022)

Tal como se indica en el anteproyecto realizado por Báez et al. “Definición de un proceso de gerencia de proyectos bajo un ciclo de vida iterativo y estandarizado para la empresa Senergysol S.A.S. “, para Senergysol S.A.S. los mayores referentes en el mercado son:

- La compañía colombiana Sun Supply Inc, quienes diseñan e instalan sistemas de energía solar fotovoltaica, enfocados en el ahorro de energía, electrificación rural y construcción de ciudades sostenibles, a su vez, es una de las empresas

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

ganadoras del programa Young Leaders Of America Initiatives, programa de la embajada de Estados Unidos en Colombia donde trabajaron en conjunto con empresas norteamericanas aprendiendo del sector de energías renovables en Estados Unidos. (Báez et al., 2021)

- La compañía Greencol energy, quienes diseñan, formulan, instalan, realizan mantenimiento preventivo y correctivo en instalaciones de sistemas fotovoltaicos, enfocados en la generación de energía para autoconsumo y venta de excedentes energéticos, posicionada en el mercado con una trayectoria de más de cinco años, algunos de los proyectos a destacar es el de la compañía La Fayette con una capacidad instalada de 550 Kwp, Color plastic instalado en la ciudad de Bogotá de 94 KWp, sistema de calefacción solar de 40 colectores. (Báez et al., 2021)
- La compañía Sunnyapp, quienes ofrecen instalación de sistemas fotovoltaicos, que constan desde los diseños de los sistemas, hasta la instalación y puesta en marcha de los sistemas, es una empresa joven cuenta con cinco años en el mercado, su sede principal está ubicada en Neiva y su principal característica en el área de mantenimiento, es la utilización de robots para el mantenimiento de sus sistemas. (Báez et al., 2021)
- La compañía Globalem, la cual es conocida en el mercado por ser instalador de los comercializadores de emergencia, sus principales clientes son Codensa, Celsia, EPM, entre otros, el tamaño de sus proyectos oscila entre 2 y 20

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

megavatios de potencia, su sede está en Bogotá con una trayectoria en el mercado de siete años, cuenta con certificaciones ISO 14011:2015, ISO 9001:2015, NABCED. (Báez et al., 2021)

- Finalmente, la compañía Smartsolar, quien es pionera en el sector de energías renovables en Latinoamérica y líder en el desarrollo de proyectos solares fotovoltaicos sobre techos para generar energía en las industrias. (Báez et al., 2021)

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

5. Marco de Referencia

5.1. Contexto general de la gestión de proyectos

Con el fin de identificar guías, directrices y pautas que la organización Senergysol S.A.S. puede adaptar e implementar se realiza la siguiente investigación, identificando los marcos de referencias que proporcionan las organizaciones de proyectos más representativas en el marco de gestión de proyectos:

5.2. El concepto de proyecto

De acuerdo con la experiencia de las personas, un conjunto de actividades que son realizadas para alcanzar un determinado objetivo se tiende a entender como un proyecto, pero su definición es más amplia que esto, su definición varía de acuerdo con el tipo de industria, a los cuerpos de conocimientos o al mismo proyecto en sí. Existen diferentes organizaciones como el Project Management Institute (PMI), AXELOS, APM e ISO, que tienen diferentes cuerpos de conocimiento que describen un proyecto, entre los cuales se encuentran PMBOK Guide, Prince2, SCRUM e ISO 21502, por lo cual, cada una de estas instituciones han definido conceptualmente que es un proyecto en sus guías, de igual forma han descrito desde su propio punto de vista como se deben gestionar los proyectos. A continuación, se realiza una descripción sobre cómo es definido un proyecto para cada una de las instituciones relacionadas anteriormente.

Existe el marco de referencia ISO 21502 – First edition 2020-12, que tiene como característica especial una gestión de proyectos de manera más tradicional, esta menciona que un proyecto es un esfuerzo temporal para lograr uno o más objetivos definidos, esto mediante actividades coordinadas y controladas con fechas de inicio y

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

finalización, lo anterior, se resumen en entregables ajustados a las especificaciones dadas, cumpliendo con el tiempo, el costo y los recursos. La ISO 21502 indica que los proyectos se deberán gestionar de manera técnica, con herramientas y competencias para que la interacción de cada fase del proyecto se cumpla. (International Organization for Standardization [ISO], 2020)

Por otro lado, la organización APM (Association for Project Management) en su APM Body of Knowledge – 7th edition, 2019, describe un proyecto como “esfuerzos únicos y transitorios que se llevan a cabo para generar cambios y alcanzar objetivos planificados, al final esto traduce en obtención de productos terminados y beneficios”. Para APM el éxito de un proyecto es dado si el objetivo alcanzado cumple con los criterios de aceptación y que estén dentro de los plazos y presupuesto acordado (Association for Project Management [2019], 2019).

Otra de las instituciones que describen un proyecto es AXELOS dentro de su cuerpo de conocimiento Managing Successful Projects with Prince2, 6th edition, 2017, la cual contiene una definición mucho más amplia, define que los proyectos son un “desafío clave para las organizaciones del mundo de hoy”, adicionalmente que a través de los proyectos una organización podrá lograr el equilibrio de dos componentes que toda empresa requiere: trabajar paralelamente y mantenerse en el mercado. La metodología propuesta por Prince2 adicionalmente dice que un proyecto es “una organización temporal que se crea con el propósito de entregar uno o más productos comerciales de acuerdo con un caso comercial acordado”. Gestionar proyectos a través de esta metodología permiten a las operaciones comerciales actuales mantenerse, a su vez le permiten transformar con

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

visión hacia el futuro, para poder sobrevivir a los cambios que tiene el mercado y su entorno. (AXELOS, 2017)

Otro de los Institutos que cobran mucha relevancia en la gestión de proyectos es el Project Management Institute (PMI), con uno de los cuerpos de conocimiento más reconocidos y utilizados a nivel mundial en este campo conocido como la Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos – Guía del PMBOK, séptima edición, 2021. El PMI define que un proyecto “es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto servicio o resultado único (...)”. También nos dice que los proyectos siempre deben indicar un principio y un final de todas las actividades o fases de trabajo que se contemplen, adicionalmente, estos se pueden gestionar de manera independiente o formar parte de programas o portafolios (Project Management Institute [PMI], 2021, pág. 4).

Existe también la guía para el cuerpo de conocimiento de scrum, Guía SBOK, 3ra edición, que actualmente está ganando mucho reconocimiento como es la gestión de proyectos de manera ágil, a través de un marco de referencia ágil SCRUM. La cual define que un proyecto consiste en un “esfuerzo de colaboración para crear un nuevo producto, servicio u otro resultado esperado dentro de su visión (Project Vision Statement)”. Una de las características que la Guía SBOK comparte con otros cuerpos de conocimiento, es que para la metodología SCRUM, el tiempo, costo y calidad son muy importantes, adicionalmente se incluyen factores importantes como el alcance y las capacidades de las organizaciones o demás limitaciones que dificulten una adecuada planificación o administración, para lograr el éxito del proyecto. El éxito del proyecto en SCRUM no solo

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

es lograr finalizar el proyecto bajo la triple restricción, sino que el éxito de este es la generación de ventajas económicas considerables para una organización (SCRUMstudy, 2017)

Con base en las definiciones facilitadas, se abre un punto de debate muy interesante en las organizaciones y sus equipos de Gestión de Proyectos y es que, cada organización podrá seleccionar e implementar el método y enfoque más adecuado de gestión de proyectos.

5.3. Definición de gestión de proyectos

Los administradores de los proyectos son aquellas personas encargadas de velar por el cumplimiento de las actividades que componen el ciclo de vida del proyecto (planeación, programación, ejecución, cierre) desde su concepción hasta las liquidaciones y cierres que sean contempladas para el proyecto, la visión de los administradores de proyectos en la actualidad es un enfoque integrador, donde además del proyecto como tal, cuenta con actividades especiales dentro del proyecto (Gray & Larson, 2009, pág. 10).

En la administración de los proyectos existen dos dimensiones, una técnica del proceso administrativo (Alcance, EDT, cronograma, asignación de recursos, presupuesto, reporte de avances) y la otra es el proceso socio cultural del proceso de administración del proyecto (liderazgo, solución de problemas, trabajo en equipo, política, expectativa de los clientes y negación) (Gray & Larson, 2009, pág. 11).

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

En la tabla No. 2, se define el concepto de gestión de proyectos en cuatro (4) diferentes marcos de referencia que existen en el área de proyectos.

Tabla 2.
Conceptos gestión de proyectos

Cuerpo de conocimiento	Definición
ISO 21502 First edition, 2020	Actividades coordinadas para dirigir y controlar el logro de los objetivos acordados.
GUIA DEL PMBOK Seventh edition, 2021	Aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo.
MANAGING SUCCESSFUL PROJECT WITH PRINCE 2 Sixth edition, 2017	Describe cómo y cuándo los objetivos del proyecto se van a lograr, mostrando los principales productos, actividades y recursos requeridos en el proyecto.
APM BODY OF KNOWLEDGE Seventh edition, 2017	Aplicación de procesos, métodos, conocimientos, habilidades y experiencia para lograr los objetivos del proyecto.

Nota: Tabla comparativa de como cada cuerpo de conocimiento de proyectos define que es gestión de proyectos, tomado de ISO 2020; PMI 2021; AXELOS 2017; APM 2017.

De acuerdo con los conceptos expuestos anteriormente, se toma el aportado por el Project Management Institute (PMI) en su Guía del PMBOK, séptima edición, 2021 para el desarrollo del presente trabajo de investigación junto con su guía complementaria Process Group: A Practice Guide, 2023; la cual, ofrece a su vez, un enfoque de gestión de proyectos que proporciona pautas para guiar los proyectos, alinear metodologías y evaluar las capacidades de gestión de proyectos.

Así mismo, los cuerpos de conocimiento tomados, son proporcionados por el Project Management Institute [PMI] mediante su Guía del PMBOK, séptima edición, 2021, junto con su guía complementaria que el PMI ha publicado recientemente la Guía Práctica:

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

Grupos de Procesos (Process Groups: A Practice Guide), donde en esta última, reestructura el contenido de la Guía PMBOK (6ª Edición), y que en adelante, complementará a la Guía PMBOK (7ª Edición), sin embargo, el contenido de ambos documentos es el mismo, se modifica el hecho de que los 49 procesos que se incluían en la Guía PMBOK (6ª Edición), en lugar de presentarse ordenados por áreas de conocimiento, se presentan ordenados por grupos de procesos (inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control y cierre).

Adicionalmente, esta guía define el director del proyecto como la persona encargada de liderar al equipo en busca de un fin común, la dirección del proyecto implica la unión de conocimiento técnico, aptitudes, técnicas y herramientas para el desarrollo de actividades de dirección, es fundamental el desarrollo del liderazgo como habilidad blanda, ya que incide directamente con la influencia, la motivación, escucha, y otras actividades que tienen que ver con el equipo de desarrollo del proyecto. Cuando se forman equipos de proyecto en diferentes organizaciones basado en la ejecución de un contrato requiere más tiempo al inicio de las actividades para concientizar al equipo en el objetivo común y que todos los interesados mantengan la atención en todo momento en los ideales del proyecto. (Project Management Institute [PMI], 2021)

5.4. Triple restricción en los proyectos.

De acuerdo con los estudios e investigaciones de criterio de éxito de los proyectos y la Asociación de Proyectos del Reino Unido (APM) en su cuerpo de conocimiento en su APM Body of Knowledge – 7th edition, 2019, define que el director de proyectos es el único responsable para la buena ejecución de un proyecto, la planificación, el

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

seguimiento, la organización y la motivación de los involucrados, estos aspectos son fundamentales dentro de los criterios de éxito en la restricción del tiempo, el costo y el alcance (Association for Project Management [2019], 2019).

Mientras que de acuerdo con el Project Management Institute [PMI] en su Guía del PMBOK, séptima edición, 2021, marco de referencia principal para el desarrollo del presente trabajo de investigación, se establece que las restricciones dentro del proyecto pueden variar con las necesidades y las exigencias que tenga el proyecto por parte externa (estas pueden influir directamente en el cumplimiento del cronograma) e interna, estas van atadas a las condiciones de restricciones finales. El éxito del proyecto va atado directamente al entendimiento de estas restricciones para obtener el cumplimiento del resultado final; El equilibrio entre estas condiciones y las restricciones debe mantenerse en todo momento para el correcto desarrollo de los proyectos parte del presupuesto, el cronograma y el alcance (Project Management Institute [PMI], 2021).

Muchos textos han afirmado que el éxito de un proyecto está enmarcado dentro de la restricción cronograma, presupuesto y alcance, sin embargo la relación que existe entre la eficiencia y éxito del proyecto no está del todo contemplada o controlada, el éxito de un proyecto se puede medir de acuerdo al objetivo esperado con este y el grado de satisfacción de los interesados, especialmente el patrocinador, esta medición puede ser tangible o intangible de acuerdo a lo explicado en el documento científico (Serrador & Turner, 2014).

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

En la tabla 3 se muestra el entendimiento de las cinco dimensiones de las medidas del éxito para los proyectos según Shenhar y Dvir.

Tabla 3.
Las cinco dimensiones del éxito de un proyecto según Shenhar y Dvir

Dimensiones de éxito	Medidas	Hora
1. Eficiencia del proyecto	Meta del calendario de reuniones Cumplir con la meta del presupuesto	Fin del proyecto
2. Satisfacción del equipo	Moral del equipo Desarrollo de habilidades crecimiento de los miembros del equipo Retención de miembros del equipo	Fin del proyecto
3. Impacto en el cliente	Cumplir con el rendimiento funcional Cumplir con las especificaciones técnicas Satisfacer las necesidades del cliente Solucionar el problema de un cliente El cliente está usando el producto La satisfacción del cliente	Meses siguientes al proyecto
4. Éxito empresarial	Éxito comercial Creación de una gran cuota de mercado	Años siguientes al proyecto
5. Prepararse para el futuro	Creando un nuevo mercado Creación de una nueva línea de productos. Desarrollo de una tecnología	Años siguientes al proyecto

Nota: Esta table muestra las cinco dimensiones de éxito en la gestión de proyectos, tomado de Shenhar, A. and Dvir, D. (2007), Reinventing project management: the diamond approach to successful growth and innovation, Harvard Business Press

5.5. Marco de referencia del proyecto

La sociedad se encuentra en un mundo diverso, rodeado de diferentes culturas, industrias, ingenios y modelos de negocio que hacen que las organizaciones cambien su forma de pensar y actuar, adaptándose fácilmente a los cambios y generando nuevas ideas de reinención con soluciones rápidas y eficientes.

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

Sin embargo, en organizaciones que prefieren que sus proyectos tengan una debida planeación y gestión, es decir, que no se adapten tan fácil al cambio, la previsibilidad se convierte en un reto ya que mientras más se busca definir algo sin tener en cuenta que ese algo puede cambiar, existiendo un alto grado de incertidumbre, más probabilidades hay de errar en los proyectos (IPMOGuide, 2022).

Para abordar mejor las diferencias que existen entre los enfoques de desarrollo de proyectos tradicionales o predictivos, ágiles o adaptativos e híbridos, es necesario saber que de acuerdo con el Project Management Institute [PMI] en su Guía del PMBOK, séptima edición, 2021, junto *Guía Práctica: Grupos de Procesos (Process Groups: A Practice Guide)*, documento que reestructura el contenido de la Guía PMBOK (6ª Edición), y complementa a la Guía PMBOK (7ª Edición), se indica que todos los proyectos tienen un ciclo de vida, que son el conjunto de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión, las cuales dependen de muchas variables, entre ellas la cadencia de entrega y el enfoque de desarrollo (Project Management Institute [PMI], 2021).

Las fases de un proyecto varían dependiendo del enfoque de desarrollo que se le dé a cada proyecto, sin embargo, cada organización de acuerdo con el tipo de industria al que pertenece puede emplear diversos términos para referirse a los enfoques de desarrollo, de acuerdo con esta Guía PMBOK, existen dos (2) grandes enfoques:

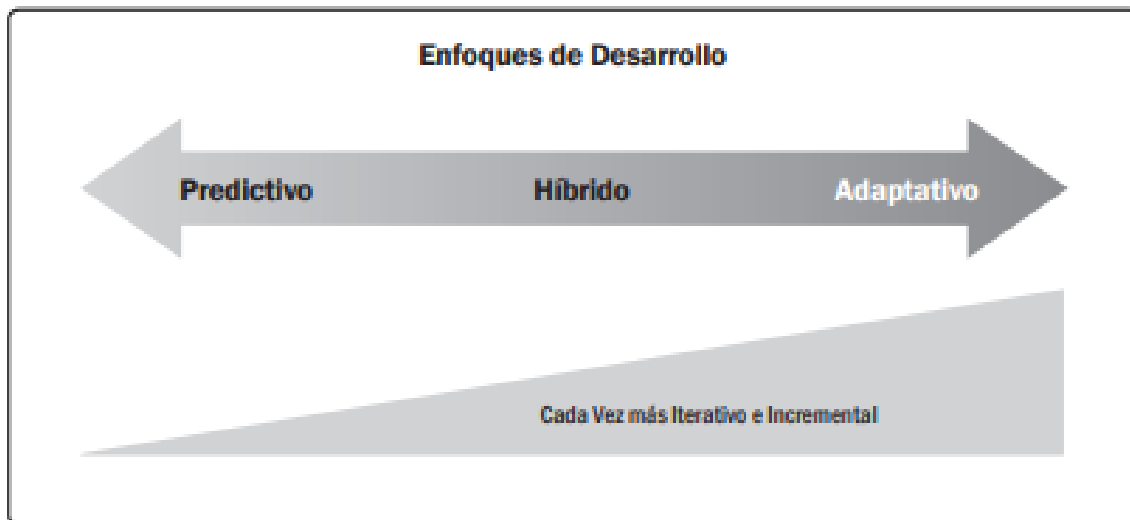
- Predictivo
- Adaptativo

Como se muestra en la siguiente gráfica, los dos enfoques de desarrollo de los proyectos indicados anteriormente se visualizan como un espectro, desde el enfoque

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

predictivo en un extremo del espectro hasta el adaptativo en el otro extremo (Project Management Institute [PMI], 2021, pág. 35)

Figura 4.
Enfoques de Desarrollo de los proyectos



Nota: En la imagen se explica donde esta cada en foque de desarrollo de proyectos, donde el enfoque adaptativo es cada vez más iterativo e incremental. Tomado de la Guía del PMBOK – Séptima Edición (2021)

5.6. Enfoque Predictivo

En este enfoque, el alcance, cronograma, costo y recursos necesarios para el proyecto se determinarían por adelantado, es decir, en la fase de planeación o viabilidad y los cambios probablemente serían mínimos.

La planeación en proyectos con este enfoque predictivo, es necesario organizarla de manera temprana en el ciclo de vida, seguidamente, los planes iniciales se elaboran progresivamente con más detalle a lo largo del proyecto, pero hay pocos cambios en el alcance original; sin embargo, el enfoque con planificación de alto nivel por adelantado,

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

generalmente, es seguido de una fase de diseño donde se utiliza la elaboración de prototipos, los cuales el equipo de proyecto y los interesados están de acuerdo con el diseño para que el equipo de proyecto pueda completar una planificación más detallada (Project Management Institute [PMI], 2021, pág. 53).

De acuerdo con el Project Management Institute [PMI] en su Guía del PMBOK, séptima edición, 2021, este enfoque es útil cuando los requisitos del proyecto y del producto pueden definirse, recopilarse y analizarse al comienzo del proyecto, estos quedan bien definidos en las fases tempranas del ciclo de vida del proyecto y tienden a ser estables; también menciona que, este enfoque puede ser nombrado como un “enfoque en cascada”, que puede expresarse cuando existe una inversión significativa involucrada y un alto nivel de riesgo que puede requerir revisiones frecuentes, mecanismos de control de cambios y replanteo entre las fases de desarrollo (Project Management Institute [PMI], 2021, pág. 35).

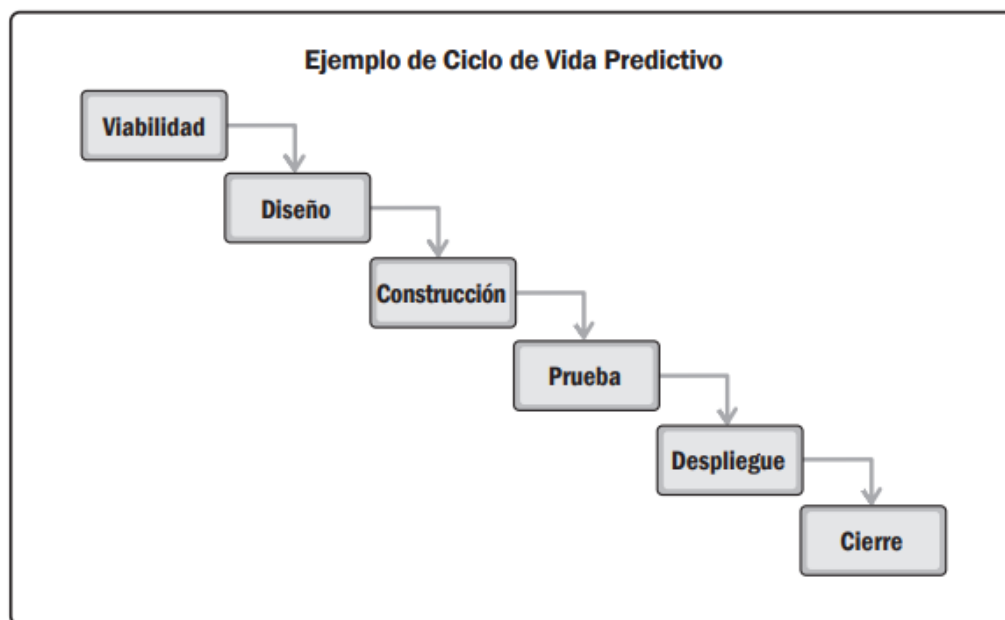
Este enfoque de desarrollo permite reducir el nivel de incertidumbre en una etapa temprana en el proyecto. La mayor parte del trabajo del proyecto, los enfoques predictivos siguen los planes que se desarrollaron casi al inicio del proyecto; muchas veces, los proyectos que utilizan este enfoque adoptan plantillas de proyectos similares anteriores (Project Management Institute [PMI], 2021, pág. 35).

Como se muestra a continuación, para el enfoque predictivo o tradicional, el ciclo de vida predeterminado es donde una fase termina antes de que comience la siguiente, como se evidencia en el gráfico, cada fase se realiza solo una vez, y cada fase se centra

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

en un tipo particular de trabajo. sin embargo, hay situaciones, como la adición de alcance, un cambio en los requisitos o un cambio en el mercado que causan que se repitan las fases (Project Management Institute [PMI], 2021, pág. 43).

Figura 5.
Ciclo de vida con enfoques de desarrollo predictivo



Nota: La imagen explica el ciclo de vida predictivo de manera de cascada donde cada actividad dependerá de la otra para poder iniciar, Tomado de la Guía del PMBOK – Séptima Edición (2021)

Dentro de las principales características de los enfoques tradicionales según el Project Management Institute [PMI] en su Guía del PMBOK, se destacan que los requisitos del cliente son claro y completamente definidos por adelantado antes de que comience la ejecución del proyecto, existen unos planes durante el desarrollo del proyecto mediante avances o “entregables”, priorizando “hitos” para finalmente, entregar un único producto final al finalizar el cronograma o línea de tiempo establecido para el proyecto; así mismo,

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

un aspecto importante es que al momento de generarse cambios, estos son limitados y restringido, entre otros. (Project Management Institute [PMI], 2021).

El ciclo de vida de un enfoque predictivo a pesar de que cuenta con una trayectoria de más de cincuenta años, tiende a tener menor posibilidad de ser tan certera en el tiempo y el presupuesto, debido a que se planea con condiciones ideales en cada una de las etapas o procesos que se realizan para la ejecución de proyectos, es posible cumplir los hitos y el presupuesto en el tiempo planeado, sin embargo esta técnica tiende a fallar en muchas de sus aplicaciones debido a que no se cumplen los cronogramas ya sea por causas externas o internas y esto impacta directamente en el presupuesto.

5.7. Enfoque Adaptativo

De acuerdo con lo establecido por el Project Management Institute [PMI] en su Guía del PMBOK, séptima edición, 2021, los enfoques adaptativos son útiles cuando los requisitos están sujetos a un alto nivel de incertidumbre, volatilidad y es probable que cambien a lo largo del proyecto. Se establece una visión clara al comienzo del proyecto y los requisitos iniciales conocidos son refinados, detallados, cambiados o reemplazados de acuerdo con los requerimientos del cliente, el entorno o eventos inesperado y no planeados; es muy importante tener en cuenta que Ágil no es una metodología, sino un enfoque que puede utilizar varias metodologías. Adicionalmente, esta Guía del PMBOK indica que los enfoques adaptativos utilizan enfoques iterativos e incrementales. Sin embargo, en el extremo opuesto de los métodos adaptativos, las iteraciones tienden a ser más cortas y es más probable que el producto evolucione en función de la retroalimentación de los interesados (Project Management Institute [PMI], 2021, pág. 38).

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

Algunos ejemplos de marcos de referencia Ágil son: SCRUM, Extreme Programming (XP), entre otros, cuyo objetivo es aumentar el valor para los clientes mediante la eliminación de los “desperdicios” de cada fase de un proyecto.

Algunas de las principales características de los enfoques adaptativos según la guía de PMBOK, se destacan que los requerimientos del cliente para la ejecución del proyecto y/o producto final se desarrollan con frecuencia durante la entrega, estos van cambiando y se establece una constante comunicación y finalmente, los riesgos pueden controlarse a medida que se evalúen los requisitos y/o limitaciones. (Project Management Institute [PMI], 2021).

En los proyectos con enfoque adaptativo se tiene la particularidad que el interés del cliente siempre es alto, y a pesar de no tener cronograma cuenta con otros sistemas de medición de tiempo y cuenta con las experiencias de los usuarios o personas involucradas en el desarrollo de las actividades, además de esto es muy flexible con actividades y busca el cómo cerrar las actividades en ciclos cortos, a pesar que es una metodología que tuvo sus inicios para proyectos informáticos es adaptable a cualquier tipo de proyecto.

Finalmente, algunos ejemplos que ayudan a ilustrar la aplicación de los principios y las prácticas de Ágil son los siguientes:

- Retorno de inversión temprano y mensurable a través de la entrega definida e iterativa de incrementos del producto.

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

- Alta visibilidad del progreso del proyecto, que permite identificar y resolver o supervisar los problemas en forma temprana
- Participación continua del cliente a lo largo del ciclo de desarrollo del producto
- Mayor autonomía para que el responsable del negocio tome las decisiones necesarias para alcanzar las metas
- Adaptación a necesidades cambiantes del negocio, lo que da una mayor influencia sobre los cambios de requerimientos
- Menos derroches en el producto y en el proceso (Project Management Institute [PMI]).

5.8. Enfoque Híbrido

De acuerdo con la Guía del PMBOK séptima edición, 2021, un enfoque híbrido es una sinergia entre enfoques adaptativos y predictivos, este puede ser útil cuando al inicio del proyecto no se tiene claridad de este o cuando hay incertidumbre o riesgo; hay que tener en cuenta que un enfoque híbrido tiende a ser más adaptativo que predictivo, que se adapta fácilmente a la investigación de diversas alternativas y así mismo, al cambio e investigar diversas opciones, por lo cual, el entregable puede considerarse como completado sólo después de la iteración final. (Project Management Institute [PMI], 2021)

Por otro lado, el cuerpo de conocimiento Managing Successful Projects with PRINCE2 enfoca la gestión de los proyectos bajo un enfoque híbrido ya que da flexibilidad y es escalable permitiendo que se ajuste a todo tipo de proyecto; por lo que con sus siete principios (justificación continua de negocio, aprender de la experiencia, determinar roles

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

y responsabilidades, gestionar por etapas, gestionar por excepción, enfoque en los productos y adaptación al proyecto) se permite una adaptabilidad al cambio, generando progreso para finalmente, alcanzar el éxito de cada uno de los proyectos que se ejecuten. (AXELOS, 2017)

De acuerdo con el artículo “¿Por qué y cómo aplicar la gestión de proyectos híbridos?” de la universidad ESAN en Perú del año 2020, gracias al entorno cambiante y competitivo, existe una gran preocupación en las empresas y es la elección de la mejor metodología que se adapte a su contexto industrial al momento de implementar sus proyectos para garantizar su éxito; como se ha descrito en el presente trabajo, los principales enfoques son: ágil y tradicional; sin embargo, gracias al avance tecnológico, este enfoque híbrido se ha convertido en la principal alternativa de las compañías para alcanzar sus objetivos ya que emplea prácticas eficientes para el mejoramiento continuo de los procesos, desarrollar productos innovadores y la creación de ambientes colaborativos eficaces. (Universidad ESAN, 2020)

Según el informe “*Success in Disruptive Times*” emitido por el Project Management Institute en el año 2018, el 23 % de los gerentes de proyectos de la industria energética emplean el método híbrido en sus proyectos, lo anterior, indica que esta metodología viene siendo empleada cada vez más por las organizaciones de todo el mundo. (Project Management Institute [PMI], 2018)

Ahora bien, tal como lo plantea el artículo de la Universidad ESAN, si una organización desea ejecutar un proyecto bajo un enfoque híbrido, es necesario tener en cuenta: la

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

definición de las características del proyecto, es decir, alcance, complejidad, restricciones, cronograma, el presupuesto y la disponibilidad del producto; el siguiente aspecto sería la formación de un equipo de proyecto, en el cual se forme un equipo auto-organizado que se adapte al perfil de cada posición y finalmente, el último aspecto sería el rastreo de sus procesos, es decir, que el líder del proyecto realice un constante control y análisis del progreso de manera regular, estableciendo puntos de referencia para evaluar qué tan efectivas han sido las acciones implementadas y si se logrará cumplir con los objetivos. (Universidad ESAN, 2020)

En la figura No. 6, se evidencia un ejemplo de enfoque híbrido para la gestión de proyectos, donde la metodología propuesta se divide en tres fases: definición y planificación, ejecución y control y finalmente, evaluación final y cierre, donde existe una mezcla entre enfoque tradicionales y ágil, así:

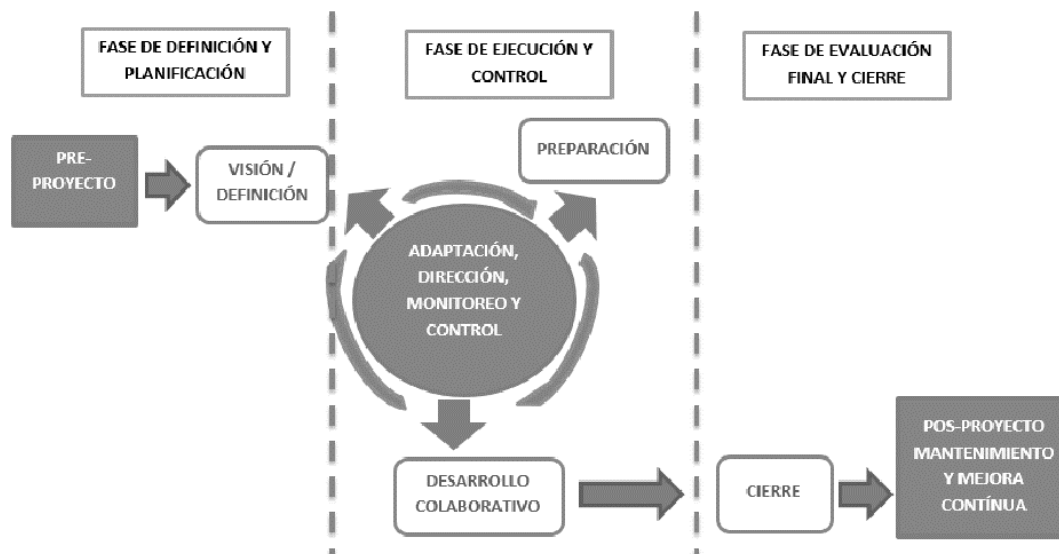
- En la fase 1, se evidencia una definición y/o planificación bajo un enfoque tradicional donde antes de la ejecución mediante un documento formal se planeen objetivos, alcance, restricciones y planes del proyecto con el fin de validar si se realiza o no el proyecto.
- En la fase 2, donde existe la ejecución y control del proyecto prevalece un enfoque ágil destacando dinámica y adaptabilidad, bajo la metodología SCRUM (se requiere un buen equipo de proyecto, división por entregables que permita adaptarse fácilmente a cambios ya que mientras se ejecuta al Plan de Lanzamiento, se efectúan diferentes revisiones que, para demostrar

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

concreta y claramente el progreso del equipo, recibiendo retroalimentación de los usuarios sobre el entregable generado.

- Finalmente, en la fase 3 de la evaluación final y cierre, no se destaca un enfoque en particular ya que en ambos (ágil y tradicional) el objetivo es formular y/o entregar un producto final, para el cual, se formaliza mediante la firma de la aceptación del proyecto junto con toda la documentación necesaria y existe a su vez, un segundo componente de Pos-Proyecto, Mantenimiento y Mejora Continua, el cual permite asegurar que la solución sigue aportando valor para la organización. (Cristaldo et. al, 2018)

Figura 6.
Ejemplo de enfoque híbrido



Nota: Este diagrama muestra cómo se gestionan los proyectos bajo un enfoque híbrido en tres fases. Tomado de Cristaldo et. al (2018)

Según lo menciona Carlos Alberto Restrepo, docente de la Universidad EAFIT, el enfoque híbrido en gestión de proyectos en Colombia comenzó a tener reconocimiento alrededor del año 2009; a pesar de que es un concepto relativamente reciente, presenta

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

una gran importancia ya que en ciertas ocasiones es difícil implementar una metodología clara, ya sea predictiva o ágil, y por lo tanto se debe definir un enfoque metodológico híbrido. (Deloitte Touche Tohmatsu Limited, 2021)

Este enfoque híbrido, les permite a las organizaciones tener un mayor control sobre sus proyectos, optimizando mejores resultados, con el logro de los objetivos en tiempos más eficientes, minimizando los gastos y detectando a tiempo los posibles errores que se puedan presentar durante el ciclo de vida de los proyectos lo que ayuda a la toma de decisiones rápidas para que el proceso no se vea afectado.

5.9. Proyectos complejos

Se entiende como proyecto complejo la elaboración de un producto o resultado compuesto de muchos elementos, personas, áreas o factores interrelacionados, que para su elaboración se requiere de un riguroso proceso constructivo. De acuerdo con lo mencionado por Anyosa Soca, fundador y CEO de SeguroPay Inc y EPMC Expert, la gestión de la complejidad requiere no solamente de un análisis de la cantidad de trabajo a realizar sino de una evaluación de la complejidad en todas sus dimensiones, es decir, de la consideración de las complejidades en lo que se refiere a los tiempos, los costos, las comunicaciones, la calidad, los recursos humanos, los riesgos y la procura. (Anyosa Soca, 2008)

Así mismo y de acuerdo con Hayek, un sistema complejo es un conjunto de elementos que están relacionados e interactúan; es decir, que se correlacionan unos con otros y además responden al entorno, dentro de las características o elementos que interactúan entre sí, se destacan:

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

- La intervención de equipos multidisciplinarios de trabajo, de patrocinadores y directivos funcionales.
- La participación de interesados directos e indirectos, personas, instituciones y entidades.
- El uso de organismos de control internos y externos.
- Las fuentes múltiples de generación de necesidades, requerimientos, condicionamientos, esfuerzos y restricciones. (Hayek, 1967)

Así las cosas, para gestionar proyectos complejos es necesario analizar la complejidad de una manera holística como un todo integrado para así, a partir de un mayor conocimiento del proyecto, controlarla mejor y simplificarla mediante la aplicación de técnicas de gestión de proyectos.

Alguna de esas técnicas para simplificar la complejidad de un proyecto es un análisis más completo de todas las áreas de complejidad del proyecto, es decir, partir al elefante en pedacitos con el fin de contar con unidades más gestionables. Posteriormente, de acuerdo con Anyosa Soca la simplificación de la complejidad se logra principalmente mediante la creación de una sistemática de planificación y control del proyecto con niveles de responsabilidad por área de trabajo y toma de decisiones efectiva.

Finalmente, la implementación de un sistema de medición de la complejidad proporciona la necesidad para identificar y seleccionar las áreas en las que se debe trabajar para simplificarla, también requiere elegir al personal más idóneo para liderar el proyecto, con el fin de asegurar una línea de carrera para el personal de la organización.

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

5.10. Herramientas y planeación estratégica

5.10.1 Herramientas para la gestión y evaluación de proyectos

Las organizaciones teniendo en cuenta su entorno, industria, contexto y cultura organizacional utilizan diferentes herramientas entre las cuales se destacan distintos software o equipamientos para la gestión y evaluación de sus proyectos, buscando la adaptación a los mismos, estas herramientas permiten gestionar de una manera más eficiente el alcance, el tiempo y el costo del proyecto. De acuerdo con el Project Management Institute [PMI] en su Guía del PMBOK, séptima edición, 2021, para gestionar y evaluar proyectos se emplean modelos, métodos y artefactos, cuya diferencia se expone en la siguiente tabla:

Tabla 4.
Evaluación y gestión de proyectos

¿Mediante qué se evalúan y gestionan los proyectos?	Definición
Modelo	Es una estrategia de pensamiento para explicar un proceso, marco de referencia o fenómeno.
Método	Es el medio para lograr un efecto, salida, resultado o entregable del proyecto.
Artefacto	Puede ser una plantilla, documento, salida o entregable del proyecto.

Nota: En la tabla se explica cómo se realiza la evaluación y gestión de los proyectos, tomado de la Guía del PMBOK – Séptima Edición (2021).

Los equipos de las organizaciones buscar adaptarse y seleccionar los métodos específicos con el fin de mantener en constante control el avance del proyecto, mejorar el desempeño del equipo involucrando en tiempo real a los interesados, logrando el éxito en los proyectos; una vez se tenga el modelo y método identificado por la compañía, los artefactos y/o entregables deben ser directamente proporcional y coherente con el entorno interno y externo de la organización.

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

Las organizaciones deben tener en cuenta que como en cualquier proceso, el uso de modelos, métodos y artefactos contemplan costos adicionales asociados con el tiempo, el nivel de conocimientos especializados y la competencia en el uso, el impacto en la productividad, entre otros. Adicionalmente, los equipos de proyecto deben tener en cuenta estas consecuencias al decidir qué elementos usar, de acuerdo con esta Guía del PMBOK, séptima edición, 2021, los equipos deben evitar utilizar tanto sea posible cualquier cosa que duplique o agregue esfuerzos innecesarios, no resulte útil para el equipo de proyecto o sus interesados, produzca información incorrecta o engañosa y atienda las necesidades individuales sobre las del equipo del proyecto (Project Management Institute [PMI], 2021, pág. 155).

5.10.2 Modelos comúnmente utilizados en los proyectos

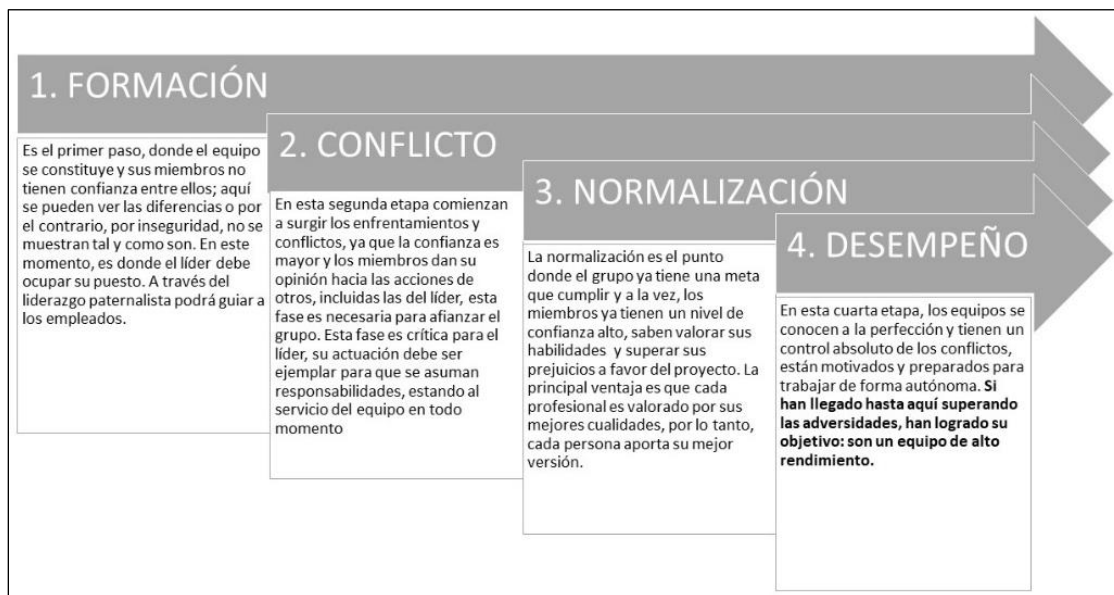
Los modelos organizacionales permiten caracterizar las organizaciones en cuanto a su comportamiento, enfoques y actitudes para relacionarse, resolver problemas o satisfacer las necesidades, adicionalmente una característica importante de los modelos de acuerdo con el Project Management Institute [PMI] en su Guía del PMBOK, séptima edición, 2021, es que presentan escenarios, estrategias o enfoques que optimizan los procesos y esfuerzos de trabajo (Project Management Institute [PMI], 2021, pág. 155).

Según esta Guía del PMBOK, séptima edición, 2021, dentro de los modelos comúnmente utilizados en proyectos se encuentran los de liderazgo situacional, de comunicación, motivación, de cambio, de complejidad y de desarrollo del equipo del proyecto (Project Management Institute [PMI], 2021, pág. 156).

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

Un ejemplo de modelo de desarrollo del equipo es el *Modelo de Tuckman*, el cual permite que se cuente en las organizaciones con equipos de alto rendimiento, mediante la implementación de cuatro fases: formación, conflicto, normalización y desempeño. En la siguiente gráfica, se describen las cuatro fases mencionadas anteriormente de acuerdo con un artículo publicado por la Universidad Americana de Europa (Universidad Americana de Europa [UNADE], 2021).

Figura 7.
Fases Modelo de Tuckman



Nota: En el diagrama se explica el modelo de Tuckman en 4 pasos donde se busca tener equipos de proyectos de alto rendimiento. Elaboración Propia, tomado La Universidad Americana de Europa [UNADE] (2021).

Este modelo de Tuckman ayuda a las organizaciones a lograr que su equipo de trabajo y de proyectos sea de alto rendimiento y, por ende, garantiza que el proceso de gerencia para la gestión de proyectos establecido en cada organización se ejecute de la manera correcta, logrando el éxito en sus proyectos.

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

5.10.3 Métodos comúnmente utilizados en los proyectos

Un método organizacional de acuerdo con el Project Management Institute [PMI] en su Guía del PMBOK, séptima. 2021, es el medio mediante el cual el equipo de proyectos logra un efecto, resultado o entregable durante el ciclo de vida del proyecto, el cual permite apoyar el trabajo del equipo, de acuerdo con esta guía, los métodos comúnmente utilizados en la Gerencia de proyectos son los empleados para la recopilación y análisis de datos, estimaciones, priorización, reuniones y eventos, entre otros (Project Management Institute [PMI], 2021, pág. 174).

Un ejemplo de análisis de datos es el Análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas), que, de acuerdo con el Académico José Luis Ramírez Rojas, permite recopilar datos que permiten conocer el estado de la operación de una empresa en un momento dado, y con base es dicho análisis, las organizaciones pueden establecer un diagnóstico y así buscar las mejores estrategias para mejorar en temas de competitividad, reconocimiento, entre otros (Rojas, 2009).

Implementar un análisis FODA en una organización es de vital importancia en la gestión de los proyectos ya que, estando alineado con la planeación estratégica de la organización, permite acercarse al objetivo y visión de su futuro, adicionalmente, este análisis determina los principales propósitos de una organización y las estrategias que orientarán la adquisición, uso y control de los recursos en cada uno de los proyectos que se estiman ejecutar.

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

Un método comúnmente utilizado en la gestión de proyectos e incluso, en la empresa Senergysol S.A.S es el “método MoSCoW”, mediante el cual se priorizan los requisitos y/o tareas a realizar para el desarrollo de un producto, por lo cual y de acuerdo con un artículo de la plataforma Wimi publicado por Hermitte, es una priorización simple de tareas en un Proyecto, por lo cual, este método ayuda al equipo a saber qué debe hacer primero, qué se debe hacer después y qué no necesita hacer. (Hermitte, 2021)

En este método, las letras mayúsculas del acrónimo MoSCoW tienen el siguiente significado, que obedecen a categorías para priorizar las tareas a realizar:

- M de *Must Have* (Debe tener): se catalogan las tareas indispensables para el éxito del proyecto, por lo que, son actividades obligatorias que deben llevarse a cabo en primer lugar.
- S de *Should Have* (Debería tener): se agrupan las tareas importantes una vez se lleven a cabo las tareas de la categoría *Must Have*, ya que generan valor en la obtención de los objetivos en el proyecto.
- C de *Could have* (Podría tener): son las tareas para realizar mientras sea posible, si hay tiempo una vez finalizadas las tareas de las dos primeras categorías, por lo que, su realización o no, no debe afectar a las demás tareas.
- W de *Won't have but would like to in the future* (No tendrá, pero gustaría en el futuro): son tareas poco prioritarias y/o secundarias que se pueden realizar, pero se dejan para después, por falta de presupuesto o tiempo. (Hermitte, 2021)

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

Este método es empleado en la gestión de proyectos principalmente en enfoques ágiles, donde se priorizan las tareas para cada iteración y no en todo el proyecto, por lo que, en cada nueva iteración, las tareas a realizar se clasifican en cada una de las categorías anteriormente descritas.

5.10.4 Artefactos comúnmente utilizados en los proyectos

Un artefacto de acuerdo con el Project Management Institute [PMI] en su Guía del PMBOK, séptima edición, 2021, es una plantilla base, documento, salida o entregable del proyecto, los mismos tienden a ser específicos de cada industria, fuentes o procesos únicos propios de cada organización y algunos artefactos son el resultado de diversos métodos de estimación, de acuerdo con esta guía, los artefactos comúnmente empleados en la Gerencia de proyectos son los de estrategia, bitácoras, de registros, planes, diagramas jerárquicos, informes, acuerdos y contratos, entre otros (Project Management Institute [PMI], 2021, pág. 184).

Estos artefactos propios de cada organización deben estar alineados a su estrategia, en el cual se pueda registrar todos los datos de los proyectos en un mismo formato, esto permitirá estandarizar los datos requeridos y generar una mejor gestión y organización de los proyectos, adicionalmente, es necesario que cada compañía cuente con estos artefactos propios de acuerdo con su contexto industrial como lo son los cronogramas y líneas base de alcance, presupuesto, entre otros.

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

5.10.5 Planeación estratégica en proyectos

Las organizaciones constantemente establecen metas para lograr los objetivos a corto, mediano y largo plazo que las lleve a mantenerse en el mercado e innovar. Definir las metas puede llegar a ser sencillo, el verdadero reto está en la forma como se llegará a cumplir. Dentro de esto, la gestión de proyectos es uno de los pilares para que las organizaciones logren alcanzar esas metas estratégicas. La gestión de proyectos y la planeación estratégica son herramientas de gestión, que permitirán conocer los plazos y recursos necesarios para lograr los objetivos.

Dentro de la Guía del PMBOK, séptima edición, 2021, hay un numeral el cual muestra la importancia de enfocarse en el valor, donde se “Evalúan y ajusta continuamente la alineación del proyecto con los objetivos de negocio y con los beneficios y el valor previsto”. Dentro de ellos se deben mirar tres aspectos importantes, cuál es la necesidad del negocio, la justificación del proyecto y la estrategia de negocio, donde se mira cuál es la razón del proyecto y las necesidades relacionadas con esta estrategia para generar valor a la organización (Project Management Institute [PMI], 2021, pág. 34).

La guía muestra artefactos de estrategia, los cuales son documentos que serán creados antes o al comienzo de los proyectos que se van a ejecutar y que deberán estar alineados a la planeación estratégica de las organizaciones. Estos, como se indica, deben ser desarrollados antes de iniciar el proyecto y no deberían cambiar durante su ejecución, (si cambian es fundamental replantear la conveniencia de que el proyecto continúe) pero si deben ser revisados constantemente durante la ejecución del proyecto. Estos documentos son:

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

- Caso de negocio, es donde se muestra la propuesta de valor del proyecto propuesto y los beneficios financieros que pueden ser incluidos.
- Lienzo de modelo de negocio. Es un documento que muestra un resumen de manera visual la propuesta de valor, infraestructura, finanzas y clientes. Este artefacto es utilizado en lean startup.
- Informe de proyecto. Este documento muestra de manera general y alto nivel cuáles son los objetivos, entregables y procesos del proyecto a ejecutar.
- Acta de constitución del proyecto. Esta acta es un artefacto que es emitido por el gerente del proyecto o patrocinador, donde se autoriza formalmente la realización del proyecto. Con esta acta el gerente de proyectos tendrá la autoridad de emplear los recursos del proyecto, declarar el propósito del proyecto y conformar el equipo (Project Management Institute [PMI], 2021, pág. 279).

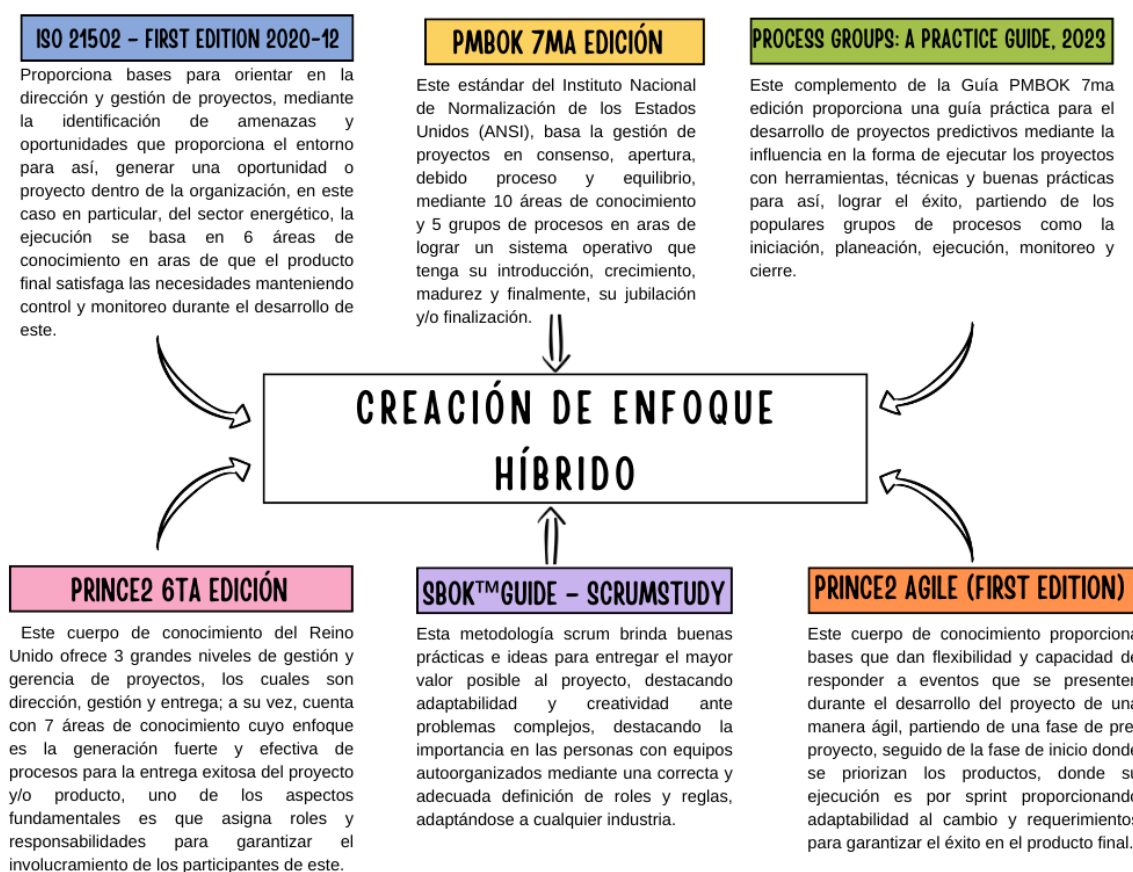
Estos artefactos y/o documentos servirán para que los proyectos que se realicen este acompañado de pilares estratégicos, que estén direccionados al cumplimiento de la visión y misión de la organización; cada artefacto se acopla de acuerdo con las necesidades de cada empresa de acuerdo con sus características y funcionalidad.

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

5.11. Aporte bases teóricas en el proyecto

Luego de revisar cada uno de los cuerpos de conocimiento en sus diferentes enfoques predictivo, ágil o híbrido se realiza un análisis del aporte de cada uno de estos dentro de la industria energética, dicho análisis se realiza por medio de un diagrama en aras de recomendar una metodología híbrida para la empresa Senergysol S.A.S., partiendo de enfoques predictivos y ágiles para llegar a la propuesta híbrida.

Figura 8.
Aporte teórico



Nota: En el diagrama se presenta un resumen de los cuerpos de conocimiento estudiados para el desarrollo de la presente investigación en aras de recomendar una metodología híbrida para la empresa Senergysol S.A.S., partiendo de enfoques predictivos y ágiles para llegar a la propuesta híbrida., tomado de (International Organization for Standardization [ISO], 2020), (Project Management Institute [PMI], 2021), (PRINCE2 [2017], 2017), (SCRUMstudy, 2017).

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

6. Diseño Metodológico

6.1. Tipo de investigación

En el presente trabajo se emplean procesos y técnicas para el desarrollo del estudio denominado “Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S “, las cuales permiten investigar y recopilar datos pertinentes, para dar una recomendación de posible solución al reto encontrado en la empresa Senergysol S.A.S.

El enfoque de la presente investigación será cuantitativo, donde según Hernández Sampieri se representa mediante unos procesos secuenciales en el cual cada fase o etapa precede a la siguiente, partiendo de una idea que va acotándose, esta se delimita para posteriormente, plantear unos objetivos, con los cuales se establece la pregunta reto mencionada anteriormente, que para resolverla, es necesario revisar la literatura y construir un marco teórico; seguido a esto, se establece una posible hipótesis y se determinan variables de acuerdo con el cuerpo de conocimiento del Project Management Institute [PMI] en su Guía del PMBOK, sexta y séptima edición, para trazar un plan con el fin de probarlas (diseño); luego, se miden las variables identificadas mediante una encuesta que se realiza al personal directo y aliados de la empresa Senergysol S.A.S., para posteriormente, analizar las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, evaluando el nivel de complejidad y la capacidad que tiene la empresa en la gestión de sus proyectos para con ello, plantear unas conclusiones y sugerir recomendaciones que den valor agregado a la organización y permitan su evolución y mejora en la gestión de proyectos energéticos, haciéndola más competitiva y más organizada a nivel interno. (Hernández Sampieri, 2014).

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

El propósito de la presente investigación teórica será a partir de cuerpos de conocimientos de instituciones certificadas como AXELOS, Association for Project Management [APM], Project Management Institute [PMI], entre otras mencionadas en el presente documento, siendo esta última organización y su cuerpo de conocimiento conocido como la Guía del PMBOK, séptima edición, 2021, el principal apoyo para el desarrollo de la presente investigación, los cuales permitirán tomar datos precisos y descriptivos de la empresa Senergysol S.A.S. y constatar resultados para llegar a una solución a la pregunta reto que permita identificar un proceso estándar de gerencia que garantice el control y gestión de los proyectos a realizar en Senergysol S.A.S., esto también, a partir de antecedentes particulares que permiten identificar el gran reto que tiene la empresa Senergysol S.A.S.

Finalmente, la metodología a aplicar para la recolección de datos son encuestas creadas en la herramienta Microsoft Forms, las cuales se les realizan a los interesados como colaboradores y la alta gerencia que trabaja para Senergysol S.A.S., finalmente, analizar los datos recolectados y proponer un proceso de gerencia de proyectos estandarizado con el cual se logre minimizar y mitigar los problemas que hoy enfrenta Senergysol S.A.S. asociados a incumplimientos en la triple restricción durante la ejecución de sus proyectos (cronograma, presupuesto y alcance).

Así las cosas, la presente investigación tiene un enfoque cuantitativo ya que emplea encuestas relacionadas con ocho (8) variables tomadas de cuerpos de conocimientos en gestión y gerencia de proyectos actualizados y otorgados por entidades certificadas para dicha área, la encuesta se realiza en este caso a los colaboradores de la empresa

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

Senergysol S.A.S., para así, recopilar datos y medir el grado de madurez en la gestión de proyectos que tiene a hoy, la organización, esto se desarrolla mediante un proceso sistemático y ordenado que parte de la definición del problema, seguido de un trabajo de campo para la recolección de los datos, medición de variables, finalizando con su análisis, todo esto, en aras de desarrollar un estudio descriptivo comparativo en el cual se tome como referencia para la comparación con proyectos exitosos en el sector energético mencionados por el Project Management Institute – PMI versus los estudios retrospectivo de prácticas actuales en la empresa Senergysol S.A.S. llegando a una investigación aplicada que se concentra en la solución de un problema inmediato, mediante la propuesta planteada al ofrecer elementos y bases para aplicaciones en la toma de decisiones de proyectos energéticos en la empresa Senergysol S.A.S.

Todo este estudio, se realizará en un periodo no mayor a diez (10) meses, contando con la colaboración del personal que trabaja en la empresa Senergysol S.A.S. y los colaboradores que se ven involucrados en los proyectos que ejecuta esta empresa.

Para efectuar un análisis de cómo la empresa Senergysol S.A.S. gestiona sus proyectos de instalación sistemas fotovoltaicos se parte de un análisis externo e interno, que permitan identificar posibles oportunidades y amenazas que enfrenta la empresa de acuerdo con el sector donde se desenvuelve, siendo este el energético, basado en el uso de energías alternativas y amigables con el medio ambiente.

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

6.2. Análisis externo

La metodología para desarrollar el análisis externo para Senergysol S.A.S. es el Análisis Pestel que de acuerdo con lo mencionado por Jorge García en su artículo (Serrana, 2020), es un marco o una herramienta que los profesionales en marketing utilizan para realizar sus análisis y monitoreos de factores ambientales que generan un impacto en la organización. El análisis permitirá encontrar rápidamente amenazas y debilidades que puedan ser usadas en un análisis DAFO (Serrana, 2020).

6.3. Análisis interno

La revisión del análisis interno de Senergysol S.A.S. se lleva a cabo mediante el uso de un cuestionario realizado y probado por Víctor Anyosa Soca, fundador y CEO de SeguroPay Inc y EPMC Expert, el cual fue publicado por el PMI y consiste en evaluar el nivel de complejidad del proyectos dentro de tres (3) grandes categorías, complejidad baja, moderada o extrema, dicho cuestionario, consta de (36) preguntas de Ocho (8) variables relacionadas con las áreas de conocimiento y dominios de desempeño que plantea el Project Management Institute [PMI] en su Guía del PMBOK, sexta y séptima edición junto con los grupos de procesos que se desarrollan en la Guía práctica del Project Management Institute (PMI) *Process Groups: A Practice Guide*, la cual complementa la Guía PMBOK en su séptima edición, 2021; con preguntas específicas acerca del esfuerzo, presupuesto, incertidumbre, recursos, tecnología, diferencias culturales, nivel de liderazgo, entre otras y probado en un proyecto real de fusión entre dos bancos líderes en el Perú. (Anyosa Soca, 2008)

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

Así las cosas, para el presente trabajo, se tuvo en cuenta la Guía del PMBOK en su séptima edición, 2021, junto con su complemento Process Groups: A Practice Guide, 2023, proporcionadas por el Project Management Institute [PMI], en el cual, se tomaron las siguientes ocho (8) variables:

- **La gestión del alcance.** Con estos procesos, se asegura que el proyecto finalice con todo el trabajo requerido, dando una validación y control al proyecto.
- **Gestión del tiempo.** Son los procesos que administrarán que el proyecto se complete en el periodo de tiempo predefinido.
- **Gestión de los costos.** Hace referencia a los procesos orientados a planificar, estimar, presupuestar, financiar, gestionar y controlar los costos para que se consiga cerrar el proyecto.
- **Gestión de la calidad.** Con el fin de satisfacer las expectativas del cliente e interesados estos procesos nos ayudan a incorporar la política de calidad de la organización en los ámbitos de planificación, gestión y control de los requisitos de calidad.
- **Gestión de los recursos.** Son los procesos con el objetivo de identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para conseguir el éxito del proyecto.
- **Gestión de las comunicaciones.** Con estos procesos garantizaremos que la planificación, recopilación, creación, control, monitoreo y disposición final de la información estén a la altura de lo requerido por el proyecto.

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

- **Gestión de riesgos.** Con estos procesos podremos planificar, identificar, analizar, planificar e implementar las respuestas y monitorear los riesgos de un proyecto o fase.
- **Gestión de obtención de recursos.** Incluye los procesos para la compra tanto de productos como servicios o resultados externos al proyecto y que sean necesarios para el desarrollo de este. (EALDE BUSINESS SCHOOL, 2020).

Este análisis se llevará a cabo en compañía con la alta dirección, personal directo y no directo que realizan actividades para la empresa. El artefacto cuenta con 36 preguntas enfocadas en las ocho (8) variables o áreas de conocimiento descritas anteriormente.

6.4. Población, muestra y ficha técnica

La población que se tiene en cuenta para el uso del instrumento de medición es la alta gerencia, personal administrativo, colaboradores directos, clientes, proveedores de la empresa con el fin de tener una muestra compuesta de una población de 30 personas y contemplando una desviación o grado de error del 5% teniendo un tamaño de muestra de 23 personas, generando una confianza en la exactitud de la información del 95%. Sin embargo, se realiza la encuesta al total de la población, ya que, con esto, no se genera ningún impacto económico, por el contrario, los resultados que se obtienen son más exactos y confiables.

Para el cálculo del tamaño de la muestra, se aplicó la siguiente fórmula indicada por Hernández Sampieri en los capítulos 8 y 9 de su libro Metodología de la investigación, partiendo de las premisas anteriormente mencionadas:

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

Figura 9.

Fórmula aplicada para el cálculo de la muestra

$n = \frac{NZ^2PQ}{NE^2 + Z^2PQ}$	<p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ n = Tamaño de la muestra ▪ N = Tamaño de la población ▪ P = Variabilidad positiva de 0,5 ▪ Q = Variabilidad negativa de 0,5 ▪ Z = Nivel de confianza ▪ E = Grado de precisión o error
-----------------------------------	--

Nota: Fórmula que sirve para seleccionar la muestra o población sobre la cual se realizara el estudio, tomado de (Hernández Sampieri et al, 2014)

Así las cosas, en la siguiente tabla se indican las premisas para la ejecución del análisis interno de la empresa Senergysol S.A.S.:

Tabla 5.

Variables de determinación de muestra

Variable	Cantidad
n = Tamaño de la muestra	30
N = Tamaño de la población	30
P = Variabilidad positiva	0,5
Q = Variabilidad negativa	0,5
Z = Nivel de confianza	95%
E = Grado de precisión o error	5%

Nota: En la tabla se exponen las variables que se tendrán en cuenta para ejecutar la fórmula de la Figura 8, adaptado de (Hernández Sampieri et al, 2014)

Así mismo, a continuación, se relaciona la ficha técnica de muestreo con los aspectos principales para el desarrollo del análisis interno de la empresa Senergysol S.A.S. mediante el artefacto que se relaciona en el presente trabajo de investigación:

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

Tabla 6.

Ficha técnica de muestreo

Características	Descripción
Periodo de recolección de datos	De septiembre a octubre de 2022
Ciudad de aplicación	Bogotá, Colombia
Cargo de las personas entrevistadas	Gerente general, director, líderes de obra, personal administrativo
Población	30
Muestra	30
Nivel de confianza	95%
Grado de precisión	5%
Medio de recolección	encuesta por Microsoft forms

Nota: En la tabla se muestra las características y descripción de la ficha técnica sobre la cual se realizará el estudio.

6.5. Identificación de variables

Para el desarrollo de la investigación, se identificaron las siguientes ocho (8) variables relacionadas con las áreas de conocimiento y dominios de desempeño que plantea el Project Management Institute [PMI], asociadas principalmente al esfuerzo, presupuesto, incertidumbre, recursos, tecnología, diferencias culturales, nivel de liderazgo, entre otras. mediante las cuales se realiza un diagnóstico de la compañía Senergysol S.A.S. acerca de la complejidad en su sistema de Gestión de Proyectos para dar una propuesta a la pregunta reto.

- La gestión del alcance. Es necesario conocer cómo finalizan los proyectos en la compañía, es decir, saber si se cumple con todo el trabajo requerido y planeado.
- Gestión del tiempo. Para diagnosticar el estado de la gestión de proyectos en la compañía, se requiere revisar y evaluar si los proyectos se completan en el periodo de tiempo predefinido al inicio de estos.

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

- **Gestión de los costos.** Esto permitirá conocer el estado de cómo se planifica, estima, presupuesta, financia, gestiona y controlan los costos para que se consiga cerrar el proyecto y así mismo, ver que tan desviado de la línea base se logra culminar.
- **Gestión de la calidad.** Al evaluar cómo ha sido la calidad de los proyectos en Senergysol S.A.S., se analiza cómo se están ejecutando y finalizando cada uno de los proyectos, para poder proponer mejoras en cada fase del ciclo de vida que ayude gestionar y gerenciar los proyectos de instalación de sistemas fotovoltaicos (SFV) en la empresa.
- **Gestión de los recursos.** Permite diagnosticar el estado que hoy tiene la empresa Senergysol S.A.S. al momento de dirigir y gestionar los recursos necesarios para conseguir el éxito del proyecto.
- **Gestión de las comunicaciones.** Con este diagnóstico, se determina el estado de cómo la empresa está planificando, recopilando, creando, controlando, monitoreando y dando la disposición final de la información y que la misma, este a la altura de lo requerido por el proyecto.
- **Gestión de riesgos.** La Gestión de riesgos en los proyectos de Senergysol S.A.S. permite identificar el estado de la empresa en la identificación de amenazas y obstáculos que puedan presentarse durante el ciclo de vida de los proyectos, aumentando la posibilidad de alcanzar los objetivos planteados en la fase de planeación de los proyectos ya que con esta gestión se tiene mayor seguimiento y control.

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

- Gestión de obtención de recursos. Diagnosticar el estado para la compra tanto de productos como servicios o resultados externos al proyecto y que sean necesarios para el desarrollo de este.

6.6. Instrumento de medición

El instrumento tiene como objetivo medir el rendimiento de la empresa en nueve áreas o aspectos que se consideran fundamentales para la ejecución de proyectos, estas variable o aspectos dan claridad en el enfoque del estado en el cual se están manejando los proyectos y las oportunidades de mejora en la organización.

Dicho instrumento está compuesto por 36 preguntas, sobre ocho (8) variables relacionadas con las áreas de conocimiento y dominios de desempeño que plantea el Project Management Institute [PMI] en su sexta y séptima versión, asociadas principalmente al esfuerzo, presupuesto, incertidumbre, recursos, tecnología, diferencias culturales, nivel de liderazgo, entre otras.

Para la calificación de estas preguntas, se tiene en cuenta la escala de medición de las variables que varían entre 1 y 5 según el nivel de complejidad de los proyectos que se ejecutan en la empresa Senergysol S.A.S, donde 1 son factores de complejidad muy bajo y 5 factores de complejidad muy altos.

A continuación, se evidencian los rangos de los niveles de complejidad para la evaluación de las preguntas que conforman el instrumento acorde con las 8 áreas de conocimiento analizadas:

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

Tabla 7.

Rangos de evaluación de los niveles de complejidad

Calificación	Nivel de complejidad
< 2.5	Complejidad básica.
< 3.5	Complejidad moderada.
>= 3.5	Complejidad extrema.

Nota: En la tabla se indica los rangos y niveles de complejidad que se deben tener en cuenta en la evaluación de cómo se gestionan los proyectos en Senergysol S.A.S. tomado de (Anyosa Soca, 2008)

Así las cosas, en la siguiente tabla se relaciona el instrumento de medición

Tabla 8.

Instrumento

	1. Factores que determinan la complejidad en el alcance.
1.	Alcance
1.1	El alcance del proyecto es amplio con muchas áreas de trabajo, módulos, elementos, etc.
1.2	Existe dificultad para definir los requerimientos del proyecto
1.3	El alcance involucra muchos subsistemas de diversas especialidades, tales como procesos de negocios, trabajo civil, mecánico, eléctrico, instrumentación, seguridad, medio ambiente, extensión a la comunidad, etc.
1.4	Nivel de cambios de requerimientos durante el desarrollo del proyecto (estabilidad de los requerimientos)
	2. Factores que determinan la complejidad en el tiempo.
2.	Tiempo
2.1	El cronograma del proyecto involucra paquetes de trabajo de diversas especialidades y/o tipos de trabajo con diferentes rendimientos.
2.2	Existen dependencias relevantes respecto de otros proyectos que pueden tener impacto sobre la ruta crítica de algún contrato principal o del proyecto.
2.3	Los entregables del proyecto son bastante dependientes unos de otros, lo cual hace que la ruta crítica pueda cambiar ante mínimos retrasos.
2.4	Dificultad para obtener estimados de duración. Se dispone de pocos o ningún estimado histórico que sirva de referencia.
2.5	Se dispone de un tiempo inferior al necesario para hacer el proyecto.
	3. Factores que determinan la complejidad en el costo.
3.	Costo
3.1	Dificultad para obtener estimados de costo. Se dispone de pocos o ningún estimado histórico que sirva de referencia.

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

3.2	La volatilidad de los costos es amplia en términos de escasez, inflación, depreciación de la moneda, entre otros.
3.3	El proyecto será financiado principalmente por varias entidades financieras y/u organismos internacionales.
3.4	Existe dificultad para planificar el flujo de caja del proyecto y cumplirlo

	4. Factores que determinan la complejidad en la calidad.
4.	Calidad
4.1	¿Los requerimientos de QA/QC sobre el producto del proyecto y sus entregables son existentes? El proyecto requiere de la implementación de métricas de QA/QC con niveles de tolerancia exigentes y de control recurrente.
4.2	El proyecto requiere de la preparación de ambientes de prueba especiales con equipamiento especial y/o simulación de condiciones especiales de testeo.

	5. Factores que determinan la complejidad en los RR.HH.
5.	RR:HH:
5.1	El proyecto involucra un alto número de participantes claves y multidisciplinarios (Ej,>50 Personas).
5.2	La organización del proyecto es de tipo matricial y ciertos recursos clave del proyecto son compartidos con otros proyectos.
5.3	El proyecto requiere que sus integrantes están altamente motivados y comprometidos con el éxito del proyecto.
5.4	El proyecto requiere que su personal tenga competencias técnicas especializadas para el desarrollo de los entregables.
5.5	Existen dificultad para reclutar recursos. Ya sea por la especialización y/o por la escasez de recursos especializados para el proyecto.

	6. Factores que determinan la complejidad en las comunicaciones.
6.	Comunicaciones
6.1	El ambiente de trabajo del proyecto será muy interactivo, de mucha dependencia entre recursos, lo cual requerirá de una muy buena comunicación ente ellos.
6.2	Involucra la participación de recursos claves que se encuentran en diferentes países con marcadas diferencias horarias, culturales e idiomáticas.
6.3	Existe una fuerte influencia y poder de interesados externos al proyecto (políticos, comunidades, ONGs, alcaldías. etc)
6.4	Alto nivel de dificultad en la toma de decisiones a lo largo del proyecto por dificultades para lograr consenso o por diferencias de expectativas entre los interesados.

	7. Factores que determinan la complejidad en los riesgos.
7.	Riesgos
7.1	Riesgos asociados a nueva tecnología y complejidad del alcance del proyecto.

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

7.2	Riesgo del cliente y/o los usuarios (falta de experiencia, pobre definición de requerimientos, cambios continuos, etc)
7.3	Riesgos en cadena (contratista/proveedor/condiciones del mercado, etc)
7.4	Riesgos de RR.HH: fuga de persona, falta de experiencia, desmotivación, etc.
7.5	Riesgos de seguridad, medio ambiente y relaciones comunicativas (trabajo de alto riesgo, peligro de impacto al medio ambiente, licencia social).
7.6	El entorno del proyecto fomenta la aparición de riesgos inesperados y difíciles de predecir.
7.7	Riesgos de impacto sobre el portafolio de proyectos de la organización

	8. Factores que determinan la complejidad en la procura.
8.	Obtención de recursos
8.1	Gran número de contratos y/o adquisiciones.
8.2	Escasez de contratistas con experiencia (técnica y de gestión) y solidez empresarial.
8.3	Dependencia en la obtención de materiales por la escasez de oferta y por su procedencia extranjera
8.4	Alto % del presupuesto involucrado en los riesgos en cadena.
8.5	Contratos complejos que fomentan la aparición de reclamos continuos.

Nota: En esta matriz se muestra los 8 factores de complejidad que se tendrán en cuenta en el instrumento del presente trabajo, tomado de (Anyosa Soca, 2008)

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

7. Diagnóstico Organizacional

7.1. Análisis PESTEL

Se aplicó el análisis de PESTEL a la compañía Senergysol S.A.S., el cual se relacionan a continuación:

Tabla 9.
Análisis PESTEL

Dimensión	Aspecto analizar	Tendencia	Impacto	Análisis	Fuente
Político - Legales	Incentivos	Durante los últimos años el gobierno colombiano emitió resoluciones de incentivos tributarios a empresas y personas si invierten en proyectos de Fuentes No Convencionales de Energía (FNCE)	Estos incentivos son de gran importancia para la industria energética no convencional, que puede ser más costosa que la convencional, pero que por medio de estos incentivos se puede generar un retorno a la inversión y ser mucho más atractivo para empresas y/o personas naturales.	Oportunidad	(Unidad de Planeación Minero-Energética [UPME], 2022)
Político - Legales	Energía asequible y no contaminante	"Para garantizar el acceso universal a servicios energéticos, el Gobierno nacional propende aumentar la capacidad instalada de generación de energía eléctrica de 16.420 MW a 19.159 MW en 2022". "Aumentar capacidad de generación con energías limpias en 1.500 MW, frente a los 22.4 MW en 2018".	Dentro del plan que tiene el Gobierno nacional para darle cumplimiento al 7° ODS, está enfocado más en dar accesibilidad que en incrementar energías limpias, por lo cual se espera que la inversión no sea significativa.	Amenaza	(Objetivos de Desarrollo Colombia [ODS], s.f.)
Económico	Estadísticas Incentivos FNCE	Durante los últimos 5 años el incremento ha sido de manera exponencial de los incentivos dados por proyectos de fuentes no convencionales de Energía (FNCE). Donde en el 2021 tuvo un incremento hasta del 250% respecto al 2020, donde más del 80% de estos beneficios fueron entregados a proyectos de energía solar.	Esto es una gran oportunidad para las empresas que instalan sistemas fotovoltaicos, ya que es una manera de demostrarle a los inversionistas el retorno de la inversión que se realiza en la instalación, El cual dependerá del % de incentivos que tenga en el momento de ejecución del proyecto	Oportunidad	(Unidad de Planeación Minero-Energética [UPME], 2022)
Económico	Proyecciones de demanda	Las perspectivas en el corto plazo de recuperación tanto para la economía colombiana, como para las demandas de energía eléctrica y gas natural se realizarán de manera gradual teniendo presente las medidas tomadas durante la pandemia Covid-19	Se disminuye la capacidad real de compra de las personas y disminuye el consumo, lo que ocasiona que los servicios o las ventas se disminuyan. Esta capacidad dependerá directamente de la inflación que se presente en el momento de la ejecución del proyecto	Amenaza	(Unidad de Planeación Minero-Energética [UPME], 2022)
Sociocultural	Reducción de consumo de energía pandemia	Un reporte publicado por el DANE en 2020 indica que el 5,4% de los hogares aumentaron las prácticas para ahorrar energía. Y se tiene una reducción del 4,4% con respecto al 2019.	De sostenerse, esta práctica sería una oportunidad, debido a que las personas y empresas seguirán buscando reducir sus costos y ejecutar proyectos de energía no convencional podría ser beneficioso para sus proyecciones de crecimiento y sostenibilidad.	Oportunidad	(Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], 2020)
Sociocultural	Programa de uso racional y eficiente de la energía - PROURE 2022 - 2030	"se propone una visión a 2030 de la eficiencia energética como recurso fundamental en la consecución de los objetivos de política pública del sector: abastecimiento confiable, precios competitivos y mitigación del cambio climático. "	Por medio de esta hace que las empresas cambien una cultura de consumo y que sea usado de una manera más eficiente.	Oportunidad	(Unidad de Planeación Minero-Energética [UPME], 2022)
Tecnológico	Capacidad instalada de generación de energía eléctrica que corresponde a fuentes renovables	Dentro de la meta que tiene el gobierno nacional en la capacidad instalada hasta el 2030, ya en este año está cumplida e incluso para el 2022 se espera que siga creciendo.	Esto puede ser una amenaza, ya que la mayoría del material es importado y la capacidad de instalación de energías renovables en Colombia no es muy impulsada desde el gobierno nacional	Amenaza	(Objetivos de Desarrollo Colombia [ODS], s.f.)

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

Tecnológico	Despliegue de redes inteligente	Se evaluaron las brechas tecnológicas, de regulación y de conocimiento, entre los principales agentes del sistema eléctrico colombiano. Donde se cuantificaron los beneficios económicos y ahorros en la generación, transmisión, distribución y mantenimiento energético	Al usar una red inteligente eléctrica generan gran beneficio para que sea más asequible poder generar proyectos de fuentes no convencionales de energía	Oportunidad	(Unidad de Planeación Minero-Energética [UPME], 2022)
Ecología	Plan energético nacional Colombia 2050	Dentro del plan energético nacional plantea escenarios a largo plazo para la transformación energética, donde se indica que esta toma tiempo, requiere inversiones y voluntad política.	Al ser un proceso que tomara más de 25 años y bajo las políticas actuales del gobierno nacional, es poco probable que se avance de una manera sostenible esta transformación energética a gran escala.	Amenaza	(Unidad de Planeación Minero-Energética [UPME], 2022)
Ecología	Cero emisiones netas de carbono para el 2050	Debido al cambio climático, más de 70 países se han unido para prometer la neutralidad de emisiones de carbono para el año 2050.	Una gran oportunidad para poder generar alianzas que ayuden a gestionar proyectos de energía no convencionales que sean más atractivas para los inversionistas.	Oportunidad	(Naciones Unidas [ONU], 2019)

Nota: En la tabla se muestra el análisis PESTEL en las en cada una de sus dimensiones político-Legal, Económico, Sociocultural, Tecnológico y Ecológico. Elaboración propia tomado de (Naciones Unidas [ONU], 2019), (Unidad de Planeación Minero-Energética [UPME], 2022), (Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], 2020), (Objetivos de Desarrollo Colombia [ODS], s.f.)

Después de realizar el análisis PESTEL para el Senergysol S.A.S. en cada una de sus dimensiones (político-Legal, Económico, Sociocultural, Tecnológico y Ecológico), se observaron las siguientes oportunidades o amenazas que se podría encontrar el grupo durante los próximos años:

Político-Legal: Los incentivos tributarios como reducción de IVA entre otros, otorgados por el gobierno nacional a empresas y personas que invierten en proyectos de fuentes no convencionales de energía (FNCE) son una gran oportunidad para Senergysol S.A.S. de atraer nuevos inversionistas o proyectos que ayuden a la organización a posicionarse. Sin embargo, deben tener cuidado, ya que el gobierno nacional, a pesar de dar estos incentivos dentro de sus proyectos de aumentar la capacidad de generación de energía, no tiene como prioridad que estas sean no renovables, lo cual deberán buscar inversiones privadas para proyectos de gran albergadura.

Económico: Durante los últimos 5 años el incremento ha sido de manera exponencial de los incentivos dados por proyectos de fuentes no convencionales de Energía (FNCE).

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

Donde en el 2021 tuvo un incremento hasta del 250% respecto al 2020, donde más del 80% de estos beneficios fueron entregados a proyectos de energía solar. Para Senergysol S.A.S. es una oportunidad de que por medio de estos incentivos poder generar un retorno a la inversión y ser mucho más atractivo para empresas y/o personas naturales que quieran invertir. (Unidad de Planeación Minero-Energética [UPME], 2022)

Sociocultural: Durante y después de la pandemia los hogares aumentaron en más de un 20% las prácticas para ahorrar energía, esta práctica sería una oportunidad, debido a que las personas y empresas seguirán buscando reducir sus costos y ejecutar proyectos de energía no convencional podría ser beneficioso para sus proyecciones de crecimiento y sostenibilidad.

Tecnológico: Dentro del plan energético nacional plantea escenarios a largo plazo para la transformación energética, donde se indica que esta toma tiempo, requiere inversiones y voluntad política. Al ser un proceso que toma tiempo y bajo las políticas actuales del gobierno nacional, es poco probable que se avance de una manera sostenible esta transformación energética a gran escala.

7.2. Instrumento de medición para el análisis interno

Para realizar una propuesta de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos en la empresa Senergysol S.A.S., primero, se validó el nivel de complejidades a través del modelo de simplificación de la complejidad de los proyectos, donde se realizó una encuesta en Microsoft forms a los interesados en la ejecución de los proyectos de Senergysol S.A.S. (Empleados, clientes y proveedores). En esta encuesta se evalúa el

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

nivel de complejidad que tiene cada una de las ocho (8) variables identificadas relacionadas con las áreas de conocimiento y dominios de desempeño que plantea el Project Management Institute [PMI], con el fin de obtener tres niveles de complejidad (básica, moderada y extrema).

7.3. Procesamiento estadístico de datos

De acuerdo con la teoría, los rangos de los niveles de complejidad para la evaluación de las preguntas realizadas a la empresa Senergysol S.A.S. son los siguientes:

Tabla 10.

Rangos de evaluación de los niveles de complejidad

Calificación	Nivel de complejidad
< 2.5	Complejidad básica.
< 3.5	Complejidad moderada.
>= 3.5	Complejidad extrema.

Fuente: En la tabla se indica los rangos y niveles de complejidad que se deben tener en cuenta en la evaluación de cómo se gestionan los proyectos en Senergysol S.A.S tomado de (Anyosa Soca, 2008)

Ahora bien y como se muestra en la siguiente ilustración, con la evaluación del nivel de complejidad en la ejecución de los proyectos en la empresa Senergysol S.A.S., se evidencia su nivel es moderado ya que el promedio de complejidad de las ocho (8) variables es de 3.33, así:

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

Figura 10.

Resultados Modelo de simplificación de la complejidad de los proyectos en Senergysol S.A.S.



Fuente: la gráfica muestra los resultados de la encuesta realizada a los colaboradores de la empresa Senergysol S.A.S. en las 8 variables que miden el nivel de complejidad del desarrollo de los proyectos de Senergysol S.A.S., Elaboración propia

7.4. Análisis de los resultados

De acuerdo con los resultados evidenciados en la encuesta realizada a los 30 colaboradores de la empresa Senergysol S.A.S, a continuación, se presenta en detalle el

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

análisis de las ocho (8) variables relacionadas con las áreas y dominios de desempeño en la Guía del PMBOK, séptima edición, 2021:

- **Gestión del Alcance:** El alcance en los proyectos de Senergysol S.A.S. se encuentra en el límite de complejidad extrema al obtener un puntaje promedio de 3.43 producto del instrumento realizado, ya que este en ocasiones es muy amplio al involucrar diferentes áreas o proveedores que tienen injerencia dentro del alcance, con conflicto de intereses. Dentro de la planeación del alcance no es complejo definir los requerimientos ya que se cuenta con experiencia en la instalación de sistemas fotovoltaicos, siendo estas instalaciones la mayor parte de proyectos de la empresa, sin embargo, al existir muchas áreas involucradas y entes gubernamentales, generan que se presente en ciertos proyectos cambios y/o ajustes al alcance de estos.
- **Gestión del Cronograma (Tiempo):** El cronograma (Tiempo) se encuentra en complejidad moderada al obtener un puntaje de 3.40, se concluye que a pesar de que los proyectos están vinculados en diferentes especialidades o áreas entre ellas, los proveedores, donde Senergysol S.A.S no cuenta con control completo sobre la ejecución de las tareas, sin embargo, gran parte de este es mitigado con las holguras que se dejan dentro del plan de trabajo basados en la experiencia que se ha tenido en la empresa, generando que dentro de la planeación se incluyan ciertos “retrasos” con el fin de cumplir con el tiempo prometido a sus clientes. Muchas de estas tareas son autorizaciones de entes gubernamentales y/o certificaciones, las cuales es mandatorio contar con su aprobación o respuesta que serán para poder

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

avanzar con otras tareas, por lo cual, el retraso de alguna de estas actividades predecesoras puede afectar la ruta crítica del proyecto.

- **Gestión del Costo:** Teniendo en cuenta la situación actual del país y la incertidumbre económica a nivel mundial, las cuales hacen que la inflación y depreciación de la moneda colombiana pueda afectar el costo de los proyectos en la empresa Senergysol S.A.S. ya que parte de su materia prima es importada, en la evaluación de su nivel de complejidad no se da un puntaje extremo a esta área de conocimiento, al presentarse un puntaje promedio de 3.14, dado que los proyectos realizados cuentan con financiación por parte de Organizaciones no gubernamentales (ONG) extranjeras las cuales manejan su economía en dólares o euros, haciendo que su impacto sea menor. Los beneficios tributarios para este tipo de empresas también contribuyen positivamente, ya que a pesar de que su variación sea al alza, no impacta de una manera significativa la planificación de los costos realizada al inicio de los proyectos.
- **Gestión de la Calidad:** La gestión de calidad es exigente ya que mucho de los entregables deben ser certificados por entidades gubernamentales, las cuales deben otorgar aprobaciones previas para proceder con la instalación de los sistemas fotovoltaicos, lo cual hace que los equipos realicen pruebas y simulaciones de condiciones climáticas que puedan afectar el sistema. A pesar de estar ya dentro de una complejidad extrema en la gestión de la calidad, al obtener un puntaje promedio 3.57 en la encuesta realizada, se evidencia que la experiencia que cuenta la empresa Senergysol S.A.S. en sus instalaciones, hacen que dentro de la planificación del proyecto se

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

incluyan tareas de verificación donde se tengan en cuenta los requerimientos mínimos necesarios para la obtención de certificaciones, garantizando por ejemplo cumplir con el RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas) y así, garantizar la satisfacción de sus clientes.

- **Gestión de los recursos (RRHH):** Esta es una de las áreas con mayor complejidad en la gestión de los proyectos en la empresa Senergysol S.A.S. con un puntaje promedio de 3.72, ya que más del 80% de la ejecución de las tareas planificadas son realizadas por personas con ciertas competencias técnicas muy especializadas; lo anterior, hace que conseguir personal calificado sea muy complejo debido que al ser una industria relativamente joven en el territorio nacional, no todas las empresas o personas especializadas cuenta con las certificaciones necesarias requeridas por la empresa para garantizar la calidad ante sus clientes. Por lo anterior, se debe mantener el personal de la empresa Senergysol S.A.S. motivado con el fin de generar retención o incentivos no solo monetaria sino también que el personal pueda sentir que tienen un salario emocional que permita continuar en Senergysol S.A.S.; esto se complementa a su vez, con la planeación y realización de un buen cronograma, distribuyendo los recursos con los que cuenta la empresa, lo cual evite sobre carga en los equipos de trabajo para poder alcanzar a cumplir con las fechas planificadas inicialmente.
- **Gestión de las Comunicaciones:** En cuanto a la forma de gestionar las comunicaciones en Senergysol S.A.S. se observa que dicha área obtuvo un puntaje promedio de 3.22, lo que indica que el nivel de complejidad es

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

moderado, ya que en la empresa se destaca un buen relacionamiento y constantes acercamientos con todos los involucrados en los proyectos de instalación de sistemas fotovoltaicos. Con lo anterior, se garantiza que la planificación, recopilación, creación, control, monitoreo y disposición final de la información estén coordinadas y alineadas a lo requerido por el proyecto.

- **Gestión de los Riesgos:** En la empresa Senergysol S.A.S. se evidencia que existe una buena gestión de riesgos, ya que de acuerdo con la encuesta realizada se obtuvo un puntaje promedio de su nivel de madurez de 3.10, lo que indica que toman en cuenta las lecciones aprendidas para gestionar los proyectos, adicionalmente, existe un constante estudio y monitoreo del cambiante entorno, que les permita adelantarse y tener planes de acción ante posibles eventualidades. Con este resultado, se evidencia a su vez, que los procesos y proyectos de Senergysol S.A.S., en su mayoría son planificados contemplando posibles riesgos, con el fin de implementar respuestas previamente analizadas y así, monitorear dichos riesgos de los proyectos de instalación de sistemas fotovoltaicos.
- **Gestión de las adquisiciones.** La presente variable en la empresa Senergysol S.A.S., se evidencia en un estado de complejidad moderada al obtener un puntaje promedio de 3.07, ya que la empresa tiene buen relacionamiento con proveedores nacionales e internacionales, generando materia prima de buena calidad con las mejores condiciones del mercado, obteniendo beneficios para sus proyectos. Esto también influye en el cumplimiento de los tiempos estimados, sin embargo, se evidencian oportunidades de mejora para la obtención de mejores precios, si deciden

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

ofertar o contar con contratos bajo la modalidad de llamado, lo cuales sean más atractivos para los proveedores, garantizando mayores economías de escala y mejor gestión de los costos de los proyectos.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la presente investigación, se evidencia que el nivel de complejidad de los proyectos ejecutados en la empresa Senergysol S.A.S. es moderada, por lo cual, se requiere una metodología de gestión de proyectos bajo un enfoque híbrido, donde el proyecto general se ejecute por etapas que permita tener un mayor conocimiento del proyecto, identificando las variables con mayor complejidad, para así, controlarla mejor y simplificarla mediante la aplicación de estas técnicas predictivas y ágiles en la gestión de proyectos.

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

8. Plan de Intervención

8.1. Marco de referencia híbrido propuesto

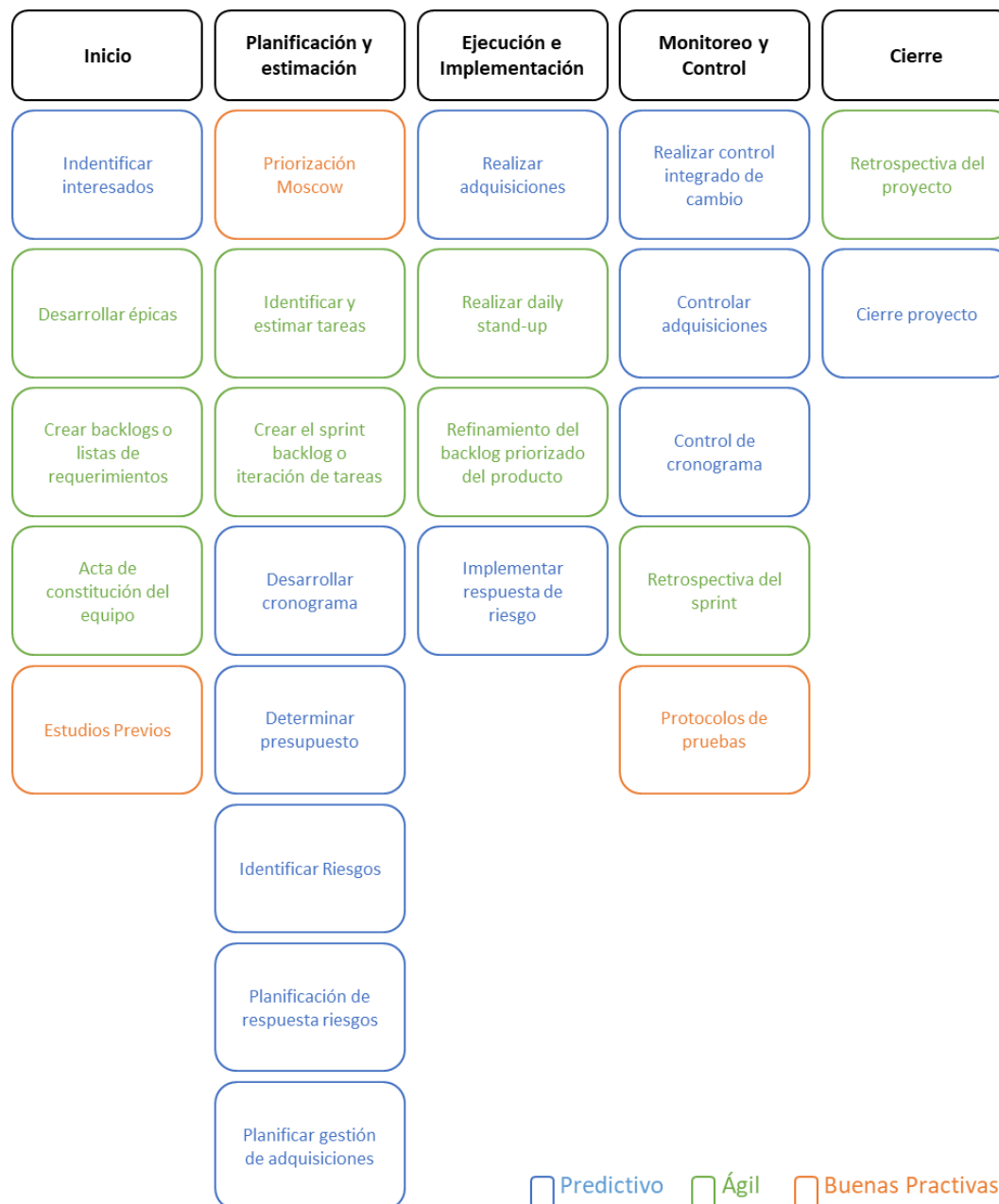
Este modelo que es planteado busca que los proyectos tengan un inicio, planeación y estimación adecuado a las necesidades del sector y requerimientos de los clientes, para poder ser trabajado de manera más eficiente. Por otro lado, que durante la ejecución del proyecto se pueda realizar una mejor gestión y control que ayude al gerente de proyectos a tomar acciones, sin generar esfuerzos muy altos o rigurosos que no generan el valor o impacto esperado en esta etapa. Adicional a esto poder tener un cierre de proyecto adecuado donde Senergysol S.A.S. pueda verse beneficiado en su rentabilidad y crecimiento en el sector.

El modelo Híbrido estará conformado por mejores prácticas realizadas por Senergysol, actividades predictivas que están dentro de los grupos de procesos de la Guía práctica del Project Management Institute (PMI) Process Groups: A Practice Guide y marcos de referencia ágiles como Scrum.

A continuación, se muestra en marco de referencia híbrido propuesto para la empresa Senergysol S.A.S.:

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

Figura 11.
Marco de referencia híbrido propuesto



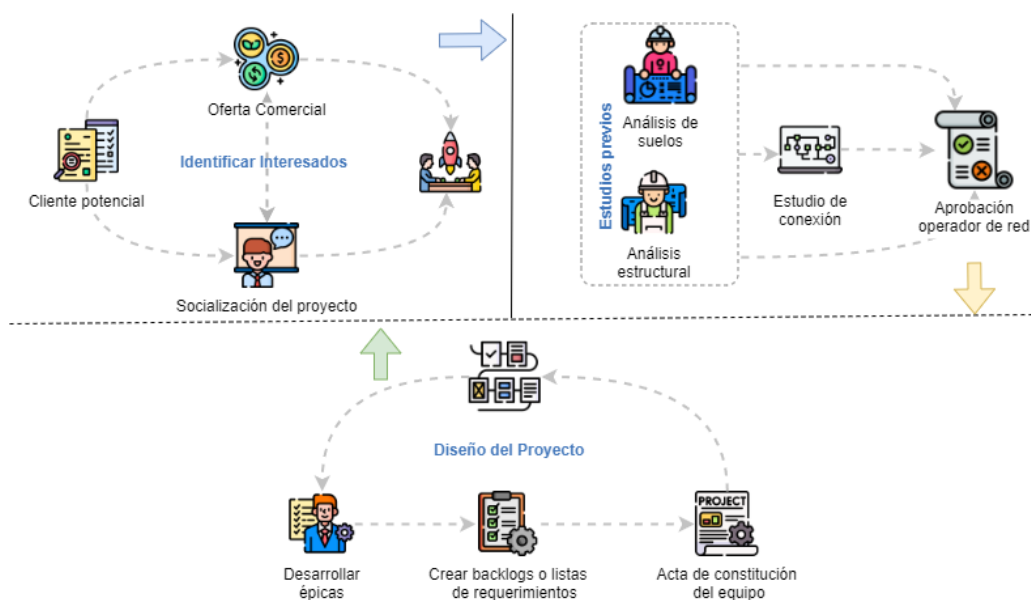
Nota: En el diagrama se muestra el modelo sugerido a seguir en la gestión de proyectos de Senergysol S.A.S. bajo un enfoque híbrido. Elaboración propia, tomado de (Project Management Institute [PMI], 2021), (Smart Energy Solutions [Senergysol S.A.S.], 2022), (SCRUMstudy, 2017).

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

8.2. Grupos o Fases de procesos

Inicio: A pesar de lo que muchos piensan que la planificación es la primera fase de un proyecto, antes de eso se realiza la fase de inicio del proyecto, donde se evalúa la viabilidad, ventajas, resultados esperados e indicadores de éxito para Senergysol S.A.S y sus interesados.

Figura 12.
Fase de inicio



Nota: Diagrama sugerido de la fase inicio para la gestión de los proyectos en Senergysol S.A.S. Elaboración propia, tomado de (Project Management Institute [PMI], 2021), (Smart Energy Solutions [Senergysol S.A.S.], 2022), (SCRUMstudy, 2017).

- Identificar interesados:** Es necesario e importante conocer todos los interesados e involucrados en el proyecto, saber sus expectativas, importancia e influencia, por medio de cuestionarios estandarizados que permita al director o ingeniero comercial tener un mapeo o nivel de interés. Esto, mediante una clínica de ventas y la identificación de los sectores económicos en los cuales Senergysol S.A.S. ha tenido posicionamiento en el mercado, el equipo comercial realiza una búsqueda

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

de las empresas interesadas en realizar ahorros energéticos y aporte al medio ambiente, viendo esto no solo el impacto económico, sino también al medio ambiente, lo anterior, dado que en Senergysol S.A.S. cuenta con diferentes áreas externas e internas (gubernamentales) involucradas, adicional documentar información de influencia e interés que pueden comprometer el éxito del proyecto. Finalmente, al momento de ya tener claro los interesados, es importante el desarrollo de una estrategia con el objetivo de cerrar el negocio.

- **Desarrollar épicas:** Aunque se cuente con un conjunto de requerimientos del proyecto, los cuales son estándares y son marcados como tareas de alta relevancia para el proceso, se debe conocer en conjunto los requerimientos de los clientes (en función siempre de lo que el cliente necesita y cuando lo necesita) por medio de historias de usuario de gran tamaño que ayuden a estructurar los temas e iniciativas que se tienen dentro del proyecto al ingeniero comercial.
- **Crear backlogs o listas de requerimientos:** El área de proyectos, comercial y de operaciones encabezada por sus directores, creará una lista de las épicas donde de manera ordenada se podrá identificar cada una de las fases y/o actividades para priorizarlas con el fin de lograr el objetivo propuesto en cada fase (colocando actividades y tiempos realistas).
- **Acta de constitución del equipo:** El área comercial y el director de operaciones con cada uno de los líderes de sus procesos selecciona el equipo basado en la necesidad del proyecto, el cual tendrá mayor compromiso al cumplimiento de los

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

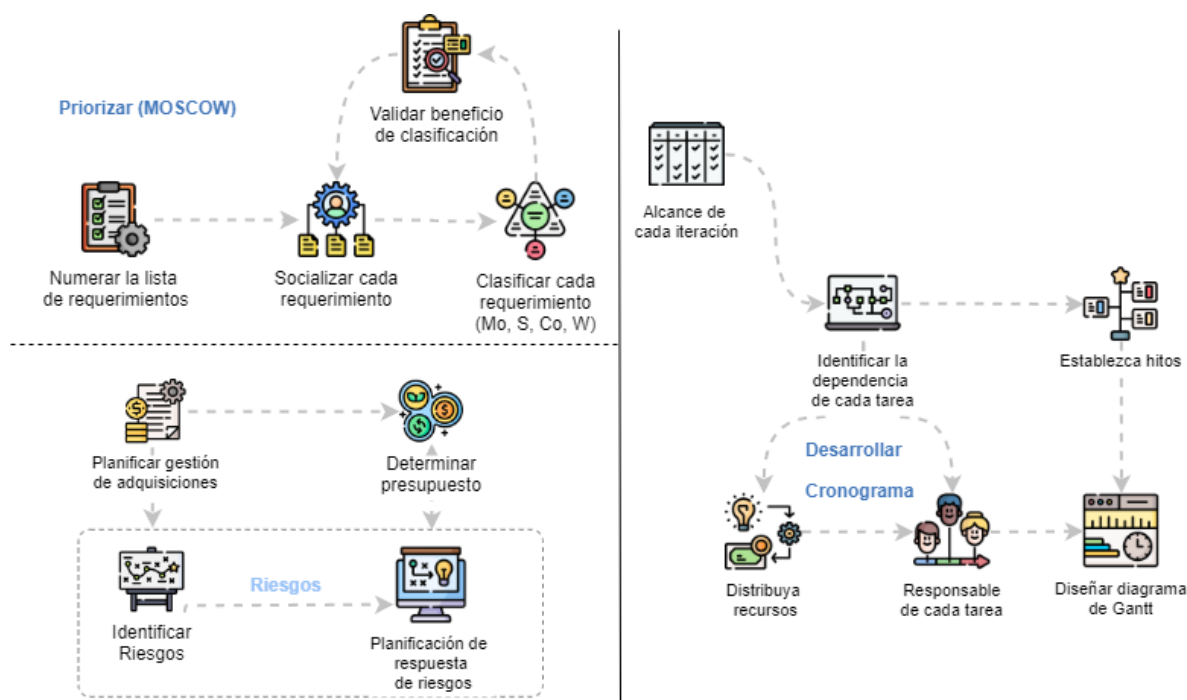
objetivos. En el acta se conocerá cómo está conformado el equipo, con quien interactuará y sus limitaciones, esto ayudando a la co-creación, al entendimiento de todos los requerimientos de los interesados. El documento será revisado por el equipo y modificado cada vez que se presente un cambio o se aprenda algo nuevo.

- **Estudios Previos:** la dirección de operación y compras, de acuerdo con lecciones aprendidas y a la normatividad técnica vigente y los requerimientos del proyectos con sus directrices dadas por Gerencia, se encargarán de realizar una recolección de las lecciones aprendidas en proyectos anteriores, ya que Senergysol ha entendido que parte de la mejora continua y el proceso de ser líderes en el mercado es necesario establecer y/o estandarizar los parámetros mínimos o estudios previos que exige el mercado: Análisis estructural, diagrama unifilar, cuadro de cargas, sistema de trabajo seguro en alturas, análisis de trabajo seguro del proyecto, incidencia solar, luxometría, estudios de suelos, entre otros.

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

Planificación y estimación: Dentro de esta fase se busca conocer cuáles son los objetivos del proyecto, alcance, presupuesto, riesgos, hitos y actividades que se realizan durante el proyecto. Conocer el tiempo que tomara cada una de las tareas o actividades que se planificarán.

Figura 13.
Fase de planificación y estimación.



Nota: Diagrama sugerido de la fase planificación y estimación para la gestión de los proyectos en Senergysol S.A.S. Elaboración propia, tomado de (Project Management Institute [PMI], 2021), (Smart Energy Solutions [Senergysol S.A.S.], 2022), (SCRUMstudy, 2017).

- **Priorización Moscow:** Este método de priorización busca conocer que se deberá realizar primero dentro del proyecto, que se podrá realizar después o que no se

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

debe hacer, para esto, es necesario que todos los interesados pueden tomar decisiones de que tareas serán priorizadas e ingresarán dentro del backlog de cada iteración, generando así, la priorización más adecuada de acuerdo con el cumplimiento que requiere Senergysol S.A.S. con cada uno de sus clientes en el mercado.

- **Identificar y estimar tareas:** En esta actividad se identifican y delegan las tareas al equipo de trabajo, por lo cual, el área de operaciones realiza la estimación de cada una de las tareas bajo su experiencia. Esta actividad puede hacerse con ayudas de Software para estimación de tareas en Scrum para facilitar su consolidación y dinámica.
- **Crear el sprint backlog o iteración de tareas:** En esta actividad el director de operaciones de Senergysol S.A.S planificará cómo se realizará las entregas parciales y regulares que ayuden avanzar de una manera incremental el proyecto, como estudios, permisos, adquisiciones – compras, teniendo en cuenta la disponibilidad de elementos en el mercado, presupuesto, proveedores, entre otros, buscando generar la mayor cantidad de avance en el menor tiempo posible.
- **Desarrollar cronograma:** El gerente de proyecto designado a cada uno de los proyectos, definirá el cronograma por cada fase del proyecto que será ejecutado por todo el equipo de Senergysol S.A.S. asociando cada una de las tareas predecesoras, las cuales, si se ven afectadas, impactan notablemente el proyecto.

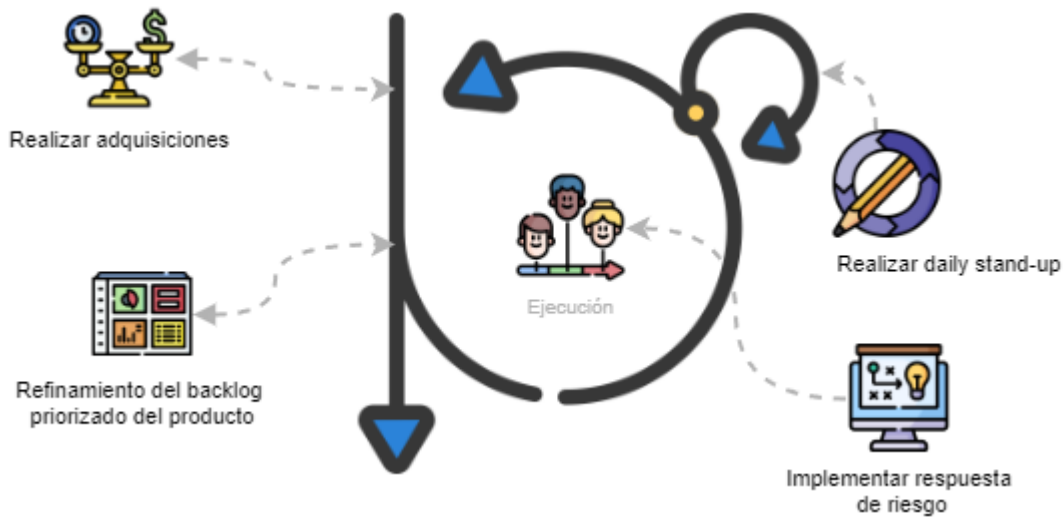
Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

- **Determinar presupuesto:** Las direcciones de compras, operaciones y administrativa deberán sumar los costos requeridos de cada fase del proyecto (por sprint), teniendo en cuenta cada actividad, contemplando contingencias, reservas, estudios, permisos y adquisiciones / compras, mediante herramientas ofimáticas.
- **Identificar Riesgos:** El gerente de proyectos identificará los riesgos o contratiempos que se puedan presentar a lo largo de su ciclo de vida del proyecto y los registrará en un documento que será utilizado como herramienta de gestión de riesgos.
- **Planificación de respuesta riesgos:** El gerente de proyectos junto con el departamento de seguridad industrial deberá desarrollar un plan de riesgos donde se analicen y definan las acciones necesarias para responder a los riesgos que se puedan presentar, de esta forma reducir el impacto que puedan tener sobre los objetivos del proyecto. Este documento estará en la carpeta de información del proyecto con el objetivo de poder ser consultada en cualquier momento que se materialice un riesgo planeado.
- **Planificar gestión de adquisiciones:** La dirección de compras documentará las decisiones de adquisiciones, firmas de contratos y compras definiendo cada uno de sus proveedores. El director de compras documentará la planeación de cada adquisición especificando cuándo se realizará de acuerdo con el ciclo de vida del proyecto y será almacenada en una base de datos que sea de alcance y conocimiento de todo el equipo de Senergysol S.A.S.

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

Ejecución e Implementación: En esta fase se lleva a cabo gran parte del trabajo de cada una de las iteraciones planeadas y a medida que avanza el proyecto, se realizan validaciones constantes del avance del proyecto para realizar las modificaciones requeridas y descartar cambios o trabajo innecesario.

Figura 14.
Fase de ejecución e implementación.



Nota: Diagrama sugerido de la fase ejecución e implementación para la gestión de los proyectos en Senergysol S.A.S. Elaboración propia, tomado de (Project Management Institute [PMI], 2021), (Smart Energy Solutions [Senergysol S.A.S.], 2022), (SCRUMstudy, 2017).

- **Realizar adquisiciones:** La dirección de compras efectuará una inteligencia de mercado con el fin de obtener respuesta de los proveedores, analizará y seleccionará las mejores cotizaciones, ofertas o propuestas, negociando y adjudicando el mejor contrato posible con cada uno de los vendedores seleccionados, mediante envío de propuestas formales vía correo electrónico.

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

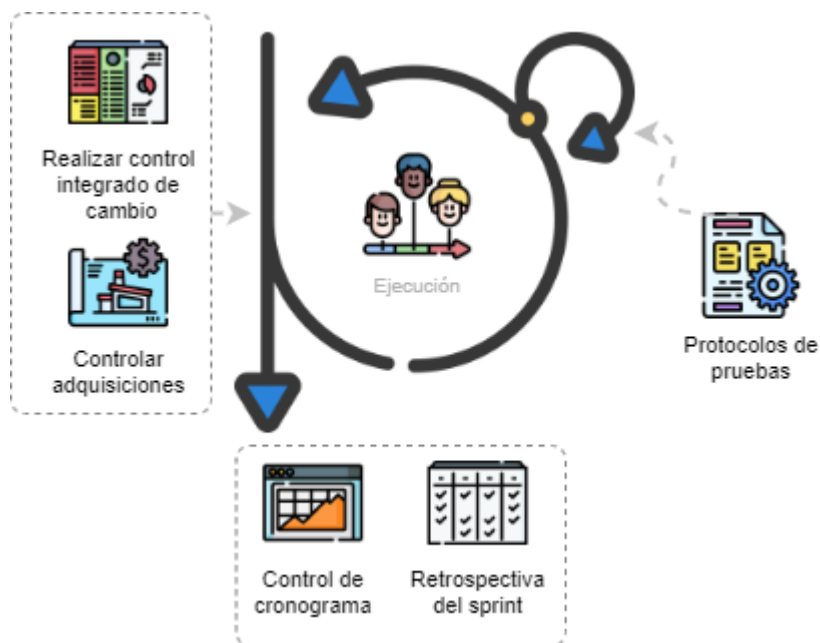
- **Realizar daily stand-up:** El equipo seleccionado para el proyecto deberá realizar reuniones diarias de no más de 15 minutos que sirvan de apertura de fabrica en el cual se revisarán los avances del día anterior, la planeación del día e impedimentos que se estén presentado durante la ejecución. Con esto, el equipo podrá tomar acciones para que él tenga un impacto positivo. Lo anterior ayudará a Senergysol S.A.S a tener equipos alineados y enfocados en lograr los objetivos de cada iteración.
- **Refinamiento del backlog priorizado del producto:** Durante la ejecución del proyecto se presentarán modificaciones para añadir detalles a los entregables o trabajo pendiente que el equipo del proyecto deberá revisar y priorizar en cada una de las fases o iteraciones, lo anterior, se podrá realizar en cualquier momento, ya sea dentro de reuniones o fuera de ellas. Estas modificaciones deberán ser documentadas y guardadas en la carpeta del proyecto.
- **Implementar respuesta de riesgo:** el Departamento de seguridad industrial avalado por la Gerencia de Senergysol S.A.S debe desarrollar las acciones necesarias para responder a los riesgos que se puedan presentar según la planificación de respuesta de riesgos realizada, de esta forma reducir el impacto que puedan tener sobre los objetivos del proyecto. Estas acciones deberán ser documentadas y guardadas en la carpeta del proyecto.

Monitoreo y Control: Durante esta fase se realiza monitoreo y revisión del avance del proyecto, por medio de un control a cada una de las actividades planeadas y seguimiento

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

al progreso, el cual será comunicado al equipo, informando el éxito, oportunidades de mejora y retos que tendrán en la siguiente iteración.

Figura 15.
Fase de Monitoreo y control



Nota: Diagrama sugerido de la fase Monitoreo y control para la gestión de los proyectos en Senergysol S.A.S. Elaboración propia, tomado de (Project Management Institute [PMI], 2021), (Smart Energy Solutions [Senergysol S.A.S.], 2022), (SCRUMstudy, 2017).

- Realizar control integrado de cambio:** El equipo asignado al proyecto debe revisar todas las solicitudes de cambios, aprobarlos y gestionar los cambios a los entregables, realizara la modificación de los documentos y el plan para la dirección del proyecto, para lo cual, todos los cambios serán registrados en la base de datos de cada proyecto con el fin de tener toda la trazabilidad durante su ejecución.

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

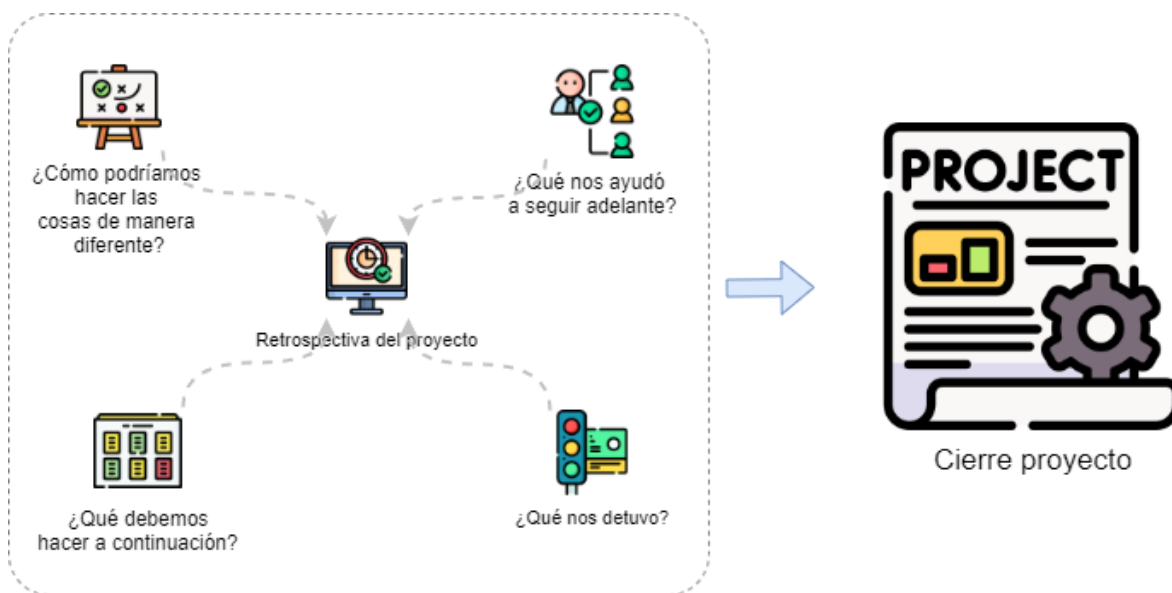
- **Controlar adquisiciones:** La dirección de compras debe realizar seguimiento para asegurar que las partes (proveedores y Senergysol S.A.S.) cumplan con sus obligaciones contractuales, evitando afectaciones en el tiempo, alcance, costo o calidad del proyecto, generando pólizas de seriedad de ofertas, entre otra, que permitan amparar a la empresa ante cualquier afectación de material y/o proyecto.
- **Control de cronograma:** El equipo del proyecto de Senergysol S.A.S. debe determinar el estado actual del cronograma del proyecto, conocer cómo influyen los factores que crean cambios en el cronograma, con el objetivo de estabilizarlos, controlarlos y así mismo gestionar e implementar los cambios, a medida que suceden.
- **Retrospectiva del sprint:** Esta actividad se realiza para que el equipo del proyecto asignado analice y reflexione su desempeño durante la última iteración, con el fin de realizar propuestas que ayuden a mejorar el desarrollo en la siguiente fase del proyecto para ser más eficiente.
- **Protocolos de pruebas:** Es validado por el director de operaciones apoyado con evidencia fotográfica para generar trazabilidad en el proceso, esta información es suministrada por el líder de mantenimiento de Senergysol S.A.S. en compañía del cliente; esta práctica es tomada como lección aprendida, durante los últimos proyectos para a mejorar la calidad de las instalaciones de sistemas fotovoltaicos, realiza un control y monitoreo mediante una validación de la instalación que fue aprobada por el operador de red, teniendo en cuenta las condiciones técnicas y

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

operativas aptas para el arranque, configuración y puesta en marcha de los sistemas solares fotovoltaicos.

Cierre: Durante esta fase del proyecto, se revisará cada uno de los entregables inicialmente planeados en sus diferentes iteraciones, para ver reflejada la calidad y grado de satisfacción del producto por parte de los interesados, evidenciando la evolución del proyecto en cuanto al tiempo, alcance y lineamientos de los objetivos.

Figura 16.
Fase de cierre.



Nota: Diagrama sugerido de la fase Cierre para la gestión de los proyectos en Senergysol S.A.S. Elaboración propia, tomado de (Project Management Institute [PMI], 2021), (Smart Energy Solutions [Senergysol S.A.S.], 2022), (SCRUMstudy, 2017).

- **Retrospectiva del proyecto:** Durante el cierre del proyecto, todo el equipo de Senergysol S.A.S. involucrado en el proyecto realizará la revisión de las prácticas que aportaron valor, los aspectos que se pueden mejorar y qué actividades se necesitan aprobar o gestionar para la siguiente iteración. Durante esta

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

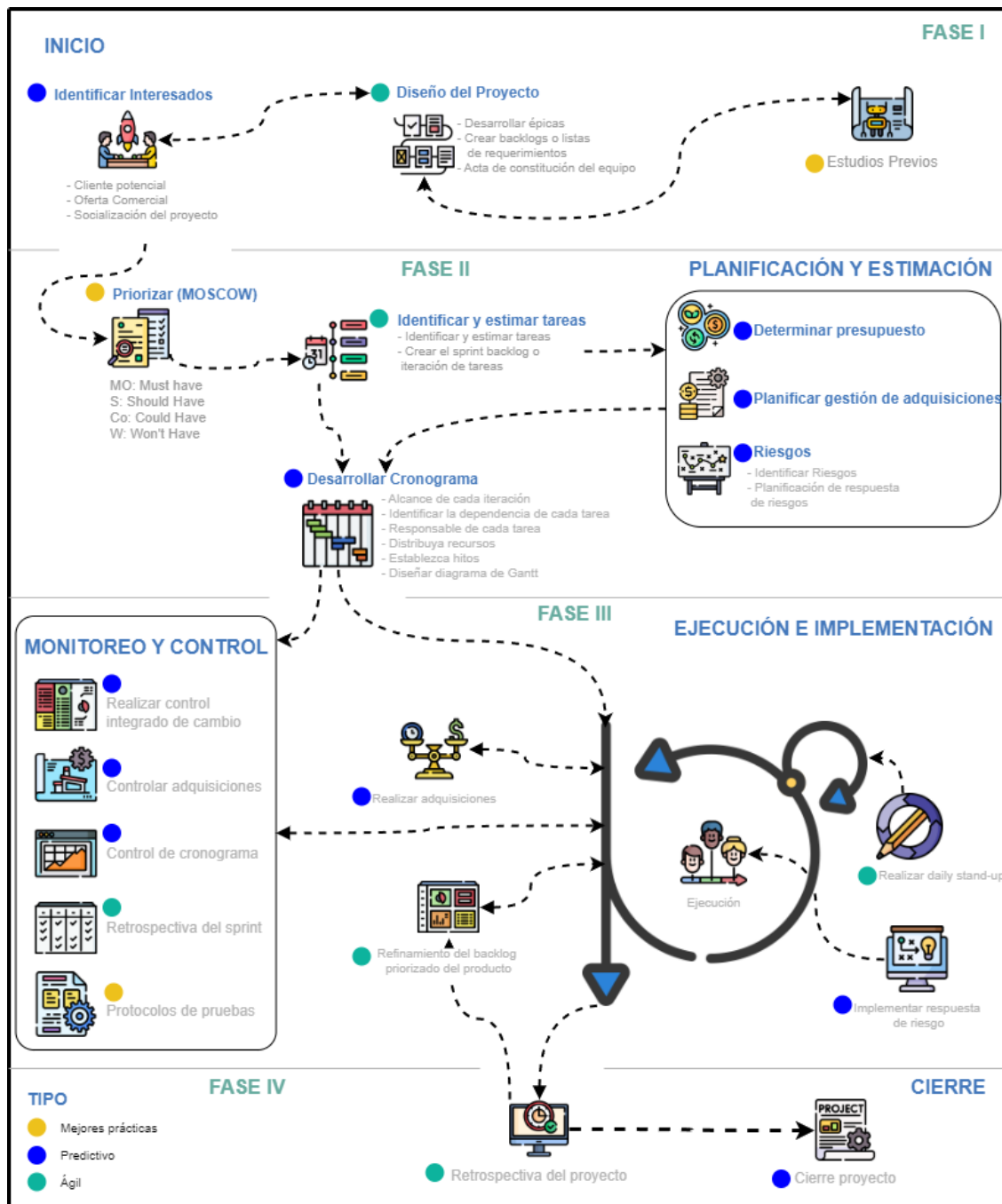
retrospectiva, se plasmarán las lecciones aprendidas, identificando a su vez, qué problemas podrían ser un impedimento durante la ejecución de la siguiente fase.

- **Cierre fase o proyecto:** Durante esta etapa, el área operativa realiza la finalización de todas las actividades asegurando que el trabajo este completo y se hayan alcanzado sus objetivos. Así mismo el gerente general de Senergysol S.A.S. realiza el cierre legal, contractual y administrativo del proyecto.

Recopilando las fases y actividades anteriormente expuestas en el documento, se plantea el siguiente esquema bajo un enfoque híbrido para el equipo que gestiona los proyectos en Senergysol S.A.S. adaptándose a su planeación estratégica y contexto industrial.

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

Figura 17.
Esquema híbrido propuesto Senergysol S.A.S.



Nota: Esquema general sugerido para la gestión de los proyectos en Senergysol S.A.S. en sus 4 fases teniendo en cuenta las mejores prácticas, modelos predictivos y ágiles Elaboración propia, tomado de (Project Management Institute [PMI], 2021), (Smart Energy Solutions [Senergysol S.A.S.], 2022), (SCRUMstudy, 2017).

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

8.3. Lineamientos de implementación

Para la implementación del proceso en la organización y de acuerdo con los resultados de modelo de simplificación de la complejidad de los proyectos en Senergysol S.A.S. se contempla la ejecución de los siguientes siete pasos dentro de la organización:

- **Paso 1:** Identificar a los potenciales clientes y realizar la oferta comercial teniendo en cuenta estudios previos para la instalación de sistemas fotovoltaicos, documentar los requerimientos de los interesados por medio de historias de usuario de alto nivel y como se conformará el equipo del proyecto. Esto con el objetivo de poder socializar el proyecto de una vez contratado los servicios de Senergysol S.A.S.
- **Paso 2:** Una vez se aprobado el proyecto se realizará la socialización mediante una reunión con los interesados y el equipo asignado, dando a conocer el alcance, el tiempo, presupuesto y en conjunto se realizará la priorización de los requerimientos por medio de la metodología MOSCOW. Posterior a esto se hace una adecuada estimación de cada iteración de manera ordenada y de las tareas que realizará el equipo del proyecto.
- **Paso 3:** Posterior a tener clara cada iteración, las tareas que la componen, sus tiempos y recursos necesarios, el equipo del proyecto determinara cual será el presupuesto final del proyecto, planificara como se realizara las adquisiciones, identificara los riesgos que se tendrán en el proyecto y planificara la respuesta a estos riesgos si se llega a materializar alguno de ellos en el transcurso del proyecto.

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

- **Paso 4:** Después de conocer, priorizar, identificar y estimar cada una de las tareas que estarán en cada iteración y planificar el presupuesto, adquisiciones y riesgos, se desarrollará el cronograma donde se establezca los hitos del proyecto, la distribución de los recursos e identificación del alcance de cada iteración por medio de un diagrama de Gantt donde este la dependencia de cada tarea y su responsable.
- **Paso 5:** Por medio de un enfoque híbrido, se realiza la ejecución del proyecto de manera incremental por cada una de las iteraciones planificadas, realizando el lanzamiento de cada entregable funcional para posteriormente continuar con la siguiente iteración, generando las adquisiciones necesarias para la siguiente etapa del proyecto hasta su finalización.
- **Paso 6:** Por medio de un enfoque híbrido se realizará el monitoreo del proyecto durante reuniones diarias que no superen los 15 minutos, para conocer los cambios, el estado de las adquisiciones, las eventualidades y las acciones necesarias a implementar por posibles desviaciones del cronograma inicialmente estimado.
- **Paso 7:** Se realiza el cierre del proyecto con un enfoque híbrido donde se recopile la información del proyecto, inicialmente se realiza una retrospectiva de lo ocurrido dentro del proyecto, tomando las lecciones aprendidas, para finalmente, realizar el acta de cierre donde se evidencie el cumplimiento de cada una de las fases.

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

Figura 18.
Pasos propuestos para la implementación de proyectos en Senergysol S.A.S.



Nota: En la figura se muestra los pasos a seguir para hacer una adecuada implementación de gestión de proyectos bajo un enfoque híbrido para Senergysol S.A.S. Elaboración propia, tomado de (Project Management Institute [PMI], 2021), (Smart Energy Solutions [Senergysol S.A.S.], 2022), (SCRUMstudy, 2017).

Al no implementar esta metodología propuesta, se continuaría con una planificación de manera adelantada, con la cual, los proyectos no se adaptarían fácilmente a los cambios, generarían demoras y reprocesos, repercutiendo en el presupuesto y tiempo de ejecución;

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

como consecuencia, generaría un desgaste administrativo por mal uso del personal, sumado a la pérdida de credibilidad y confianza del cliente.

Finalmente, se estima el siguiente cronograma para la ejecución de esta herramienta o metodología híbrida propuesta en la empresa Senergysol S.A.S., el cual empieza desde la capacitación al personal sobre esta metodología hasta su implementación, que contempla un total de 33 semanas aproximadamente así:

Figura 19.
Cronograma ejecución metodología Senergysol S.A.S.



Nota: Este en el cronograma sugerido de 33 semanas con cada una de sus tareas y dependencias para la implantación del enfoque híbrido en la gestión de los proyectos de Senergysol S.A.S. Elaboración propia, tomado de (Project Management Institute [PMI], 2021), (Smart Energy Solutions [Senergysol S.A.S.], 2022), (SCRUMstudy, 2017).

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

Figura 20.
Informe general de costos

INFORMACIÓN GENERAL COSTOS

MAR 1/08/23 - LUN 25/03/24

COSTO

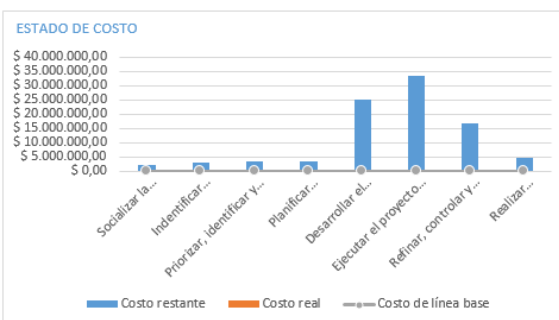
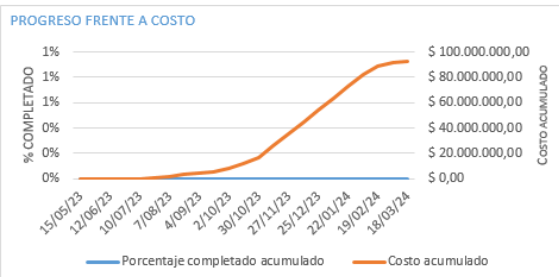
\$ 92.408.726,40

COSTO RESTANTE

\$ 92.408.726,40

% COMPLETADO

0%



ESTADO DEL COSTO

Estado de costo de tareas de nivel superior.

Nombre	Costo real	Costo restante	Costo de línea base	Costo	Variación de costo
Socializar la herramienta	\$ 0,00	\$ 2.088.332,80	\$ 0,00	\$ 2.088.332,80	\$ 2.088.332,80
Identificar interesados, realizar estudios previos y diseñar el proyecto	\$ 0,00	\$ 3.132.499,20	\$ 0,00	\$ 3.132.499,20	\$ 3.132.499,20
Priorizar, identificar y estimar tareas	\$ 0,00	\$ 3.654.582,40	\$ 0,00	\$ 3.654.582,40	\$ 3.654.582,40
Planificar presupuesto, adquisiciones y riesgos	\$ 0,00	\$ 3.654.582,40	\$ 0,00	\$ 3.654.582,40	\$ 3.654.582,40
Desarrollar el cronograma del proyecto	\$ 0,00	\$ 25.059.993,60	\$ 0,00	\$ 25.059.993,60	\$ 25.059.993,60
Ejecutar el proyecto según interacción y lanzamiento de entregables.	\$ 0,00	\$ 33.413.324,80	\$ 0,00	\$ 33.413.324,80	\$ 33.413.324,80
Refinar, controlar y monitorear el proyecto.	\$ 0,00	\$ 16.706.662,40	\$ 0,00	\$ 16.706.662,40	\$ 16.706.662,40
Realizar retrospectiva y cierre del proyecto.	\$ 0,00	\$ 4.698.748,80	\$ 0,00	\$ 4.698.748,80	\$ 4.698.748,80

Nota: Este es el informe general de costos por cada una de las fases para las 33 semanas de ejecución del cronograma de implementación para el enfoque híbrido en la gestión de los proyectos de Senergysol S.A.S. Elaboración propia, tomado de (Project Management Institute [PMI], 2021), (Smart Energy Solutions [Senergysol S.A.S.], 2022), (SCRUMstudy, 2017).

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

9. Conclusiones y Recomendaciones

Una vez realizado el proceso investigativo en la empresa Senergysol S.A.S., producto del cual se diagnosticó y analizó el estado actual de la organización en la gestión y gerencia de sus proyectos, se obtienen las siguientes conclusiones teniendo en cuenta los ejes temáticos tratados y el plan propuesto a aplicar en la empresa, adicionalmente, se plantean unas recomendaciones para la implementación de dicho plan de intervención.

9.1. Conclusiones

De acuerdo con los proyectos energéticos que ejecuta la empresa Senergysol S.A.S. y que los mismos se desenvuelven en un entorno cambiante, dinámico y de constante actualización, se concluye que la alternativa que actualmente practica para gestionar sus proyectos, es decir, bajo un enfoque predictivo, no es la que mejor se adapta a su industria ya que no se encuentran totalmente preparados al cambio ni a las iteraciones constantes propuestas por el cliente, entre otros. Teniendo en cuenta lo anterior y la investigación realizada se puede inferir que el enfoque más adecuado para la ejecución de proyectos en Senergysol S.A.S es el híbrido, puesto que contempla elementos o herramientas que contribuyen a la buena realización y cumplimiento de compromisos como lo son la priorización de actividades, el cronograma e involucramiento de las partes interesadas en la ejecución de actividades, entre otras; parte importante de los enfoques predictivo y ágil.

En la identificación de guías, metodologías y bases teóricas para el desarrollo del proceso investigativo bajo los tipos de enfoque (predictivo, ágil e híbrido), se evidenció que, en las últimas actualizaciones de los marcos de referencia consultados, todos estos

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

se están enfocando en dar mayor valor a las personas, con su poder de decisión y autogestión para lograr el éxito en cada uno de los proyectos. La implementación de herramientas para la ejecución de proyectos como el PMBOK en su séptima versión, los grupos de procesos de las guías prácticas del PMI y marcos de referencia ágiles como scrum apalancarán los objetivos estratégicos de la compañía, brindando herramientas que permiten disminuir las desviaciones, reprocesos y riesgos que pueden suscitar en los proyectos a ejecutar; de igual manera, guías complementarias para la buena ejecución de cronogramas y reducción de riesgos.

Durante el análisis de cómo la empresa Senergysol S.A.S. gestiona los proyectos, se concluye que los riesgos asociados a la instalación de sistemas fotovoltaicos, se debe a que no se cuenta con herramientas suficientes para el análisis periódico del entorno de la organización siendo una industria de constantes actualizaciones, lo que genera incumplimiento en cronogramas y presupuestos, al tener una visión sesgada de la industria.

Durante la construcción de la metodología de gestión de proyectos más apropiada para la empresa Senergysol S.A.S. se concluye que el enfoque más acertado a implementar es el híbrido, esto gracias a las distintas herramientas que contienen los enfoques predictivos, ágil y de buenas prácticas, partiendo de la identificación de stakeholders hasta la retrospectiva y el cierre del proyecto. Se considera que este tipo de metodologías podría aplicarse no solo en la industria energética, sino que también se puede adaptar a cualquier industria y proyecto personal que cuente con una complejidad de ejecución de

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

proyectos moderada donde interactúen varios procesos o variables que puedan llegar a aumentar la incertidumbre del proyecto, generando sobrecostos.

En el proceso de aplicación del instrumento de investigación a los 30 colaboradores de la empresa Senergysol S.A.S, se evidenció su desinterés al no tratarse de un actividad o compromiso de sus responsabilidades, prolongando el tiempo estimado para la recolección de los resultados en aproximadamente 2 semanas.

Durante la ejecución del presente trabajo investigativo, se concluyó que, en Colombia, existe muy poca información sobre la manera en que se gestionan los proyectos particularmente para la industria de energía solar fotovoltaica y que dentro de lo que se encontró, prevalece una metodología predictiva que no se adapta fácilmente a los cambios. Así mismo, se evidencia que no existe una metodología híbrida estandarizada para gestionar proyectos avalada por expertos u organizaciones especializadas en gestión de proyectos a nivel mundial.

Dado que el trabajo inició tomando el marco de referencia PMBOK, edición sexta, siendo esta una versión anterior a la actual, decisión tomada en equipo dado que en su momento, la versión séptima era muy reciente por lo que no se encontraba mucha información ni pruebas sobre su aplicación; sin embargo, se concluye que es importante siempre investigar un poco más las versiones más reciente y profundizar en los cambios más importante en cada versión, esto para evitar reprocesos durante el desarrollo de trabajo como ocurrió en la presente investigación.

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

Durante el curso de la Maestría en Gerencia de Proyectos en la Universidad EAN, se concluye que el pensum va enfocado en su gran mayoría a proyectos predictivos, lo cual, genera que este tipo de enfoques híbridos no sean utilizados o profundizados por sus estudiantes para la solución de trabajos o propuestas durante el desarrollo de sus estudios.

El desarrollo de la investigación se realizó bajo un con enfoque cuantitativo, mediante una encuesta que mide 8 variables tomadas de cuerpos de conocimiento de entidades certificadas en gestión y gerencia de proyectos; con los resultados obtenidos en dicha investigación y aplicación del formulario en Senergysol S.A.S, se logró identificar el nivel de complejidad de los proyectos ejecutados y así continuar con la propuesta de metodología bajo un enfoque híbrido en la compañía, siendo esta la más acorde para adaptarse fácilmente a los cambios, lograr el éxito en cada uno de los proyectos que se llevan a cabo en la empresa que se adecua a su planeación estratégica y contexto industrial energético.

9.2. Recomendaciones

Una vez revisado los diferentes cuerpos de conocimiento para la gestión de proyectos, se sugiere aplicar en Senergysol S.A.S. una metodología híbrida por fases o procesos claves durante la ejecución de los proyectos, tomando en cuenta enfoques predictivos, ágiles y buenas prácticas de la compañía, esto, con el fin de mitigar la problemática que hoy afronta la empresa al no tener una metodología estandarizada, repercutiendo en demoras en cronogramas, desviaciones en presupuesto e insatisfacción de los clientes.

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

Con el fin de tener una mayor organización y apoyo en la gestión de los proyectos que se ejecuten en la empresa Senergysol S.A.S., se recomienda implementar una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO), la cual actúe como un facilitador de recursos, herramientas, metodologías y técnicas, estableciendo unas prácticas y/o procesos estandarizados relacionados con la industria energética sostenible, lo cual contribuirá al cumplimiento de los compromisos, cronogramas, además permitirá tener una visión estratégica del negocio más amplia y aquellos factores que pueden inferir en la ejecución de proyectos.

Se recomienda realizar los siete pasos propuestos en las figuras 17 y 18 del presente trabajo, los cuales permiten identificar interesados y necesidades del proyecto para con esto, priorizar, planificar y desarrollar el cronograma de una manera adecuada, ejecutando el proyecto por iteraciones, con el fin de proporcionar entregables funcionales que ayudarán a realizar el refinamiento de cada una de estas iteraciones y finalmente, poder establecer una metodología híbrida para la empresa Senergysol S.A.S.

Se recomienda que al momento de hacer una encuesta en la empresa Senergysol S.A.S., se socialice antes de su implementación el objetivo y beneficios que dicha encuesta conllevan a la mejora de la organización.

Como producto de la revisión y análisis realizado se recomienda formar a todo el personal directivo, administrativo y operativo de la empresa Senergysol S.A.S. inculcándoles una cultura organizacional alineada a los objetivos estratégicos, con el fin de formar un equipo auto-organizado, eficiente y que se adapte fácilmente a los cambios del entorno en la industria energética que desarrollan los proyectos en Senergysol S.A.S.

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

Se recomienda que durante la actualización o revisión del pensum de la Maestría de Gerencia de Proyectos de la Universidad EAN se incluya más información o elementos de información enfocados a metodologías híbridas y ágiles acordes con las necesidades del mercado actual.

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

10. Referencias

- Anyosa Soca, V. (2008). Simplificando la complejidad de los proyectos: más allá de comerse al elefante en pedacitos. *Project Management Institute [PMI]. Association for Project Management [2019]. (2019). APM Body of Knowledge.* buckinghamshire: APM.
- AXELOS. (2017). *Managing Successful Projects with PRINCE*. United Kingdom: AXELOS Limited copyright.
- Báez et al. (2021). *Definición de un proceso de gerencia de proyectos bajo un ciclo de vida iterativo y estandarizado para la empresa Senergysol S.A.S.* Bogotá.
- Cárdenas Espinosa, R. D. (2018). *MEJORA EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS ENERGÉTICOS CON PMI*. Bogotá D.C.: Semillero de Investigación E-InnovaCMM Centro Metalmeccánico SENA Distrito Capital.
- Celsia SA Esp. (31 de mayo de 2018). *Energía solar en Colombia: así es el panorama en cifras*. Obtenido de <https://cutt.ly/PHgImBi>
- Cristaldo et. al, P. (2018). *Propuesta Metodológica de Enfoque “Híbrido” para la Gestión de Proyectos de Minería de Datos*. Obtenido de <https://acortar.link/KNeMem>
- Deloitte Touche Tohmatsu Limited. (2021). *¿Cuál es la metodología más adecuada para tu proyecto?* Obtenido de <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/waterfall-vs-agile.html>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2020). *Departamento Administrativo Nacional de Estadística*. Obtenido de <https://cutt.ly/ZH7Fm3l>
- EALDE BUSINESS SCHOOL. (17 de diciembre de 2020). *Las 10 áreas de conocimiento en dirección de proyectos según el PMBOK®*. Obtenido de <https://acortar.link/eZCWhw>
- Enel. (2018). *¿Qué es la energía solar y cómo funciona?* Obtenido de <https://cutt.ly/NHgOy4l>
- Globalem. (2022). Obtenido de Globalem: <https://cutt.ly/1HgOpVF>
- Gray, C. F., & Larson, E. W. (2009). *Administración de proyectos cuarta edición*. Oregon: Mc Graw Hill.
- Greencolenergy. (2022). Obtenido de Greencolenergy: <https://cutt.ly/iHgOs1w>
- Hayek, F. A. (1967). *The theory of complex phenomena*. Toronto.
- Hermitte, B. (30 de marzo de 2021). *El método MoSCoW: priorización simple de tareas en un Proyecto*. Obtenido de <https://www.wimi-teamwork.com/es/blog/el-metodo-moscow-priorizacion-simple-de-tareas-en-un-proyecto/>
- Hernández Sampieri et al. (2014). *Metodología de la investigación (6a. edición)*. México D.F: McGraw-Hill.
- Hernández Sampieri, M. d. (2014). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: McGRAW-HILL.

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

- Ibáñez, P. M. (1989). *Crónicas de Bogotá, T. IV*. Bogotá: Academia de Historia de Bogotá, Tercer Mundo Editores.
- International Organization for Standardization [ISO]. (2012). *INTERNATIONAL STANDARD ISO 21500 Guidance on project management*. septiembre: 01.
- International Organization for Standardization [ISO]. (2020). *ISO 21502 Project, programme and portfolio management — Guidance on project management*. Switzerland: ISO 2020.
- IPMOGuide. (2022). *Proyectos Tradicionales vs Proyectos Agiles*. Obtenido de <https://cutt.ly/HHgOle3>
- ISO 21500. (2012). *Guidance on project management*. Switzerland: ISO.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (09 de agosto de 2021). *Minambiente, cambio climático y gestión del riesgo*. Obtenido de <https://cutt.ly/nHglkOe>
- Ministerio de Minas y Energía. (junio de 2020). *LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DE COLOMBIA Memorias al Congreso*. Obtenido de <https://cutt.ly/qHgOEq9>
- Naciones Unidas [ONU]. (2019). *Naciones Unidas*. Obtenido de <https://cutt.ly/hH7GsB5>
- Objetivos de Desarrollo Colombia [ODS]. (s.f.). *energía-asequible-y-no-contaminante*. Obtenido de <https://cutt.ly/fH7DjrP>
- PRINCE2 [2017]. (2017). *Managing successful Projects with PRINCE2*. Norwich: Anelox global best practice.
- Project Management Institute [PMI]. (2017). *Agile Practice guide*. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.
- Project Management Institute [PMI]. (06 de diciembre de 2018). *La importancia de la buena Gestión de Proyectos en las Organizaciones*. Obtenido de La importancia de la buena Gestión de Proyectos en las Organizaciones: <https://cutt.ly/AHgOmyG>
- Project Management Institute [PMI]. (2018). *Success in Disruptive Times*. Obtenido de <https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/learning/thought-leadership/pulse/pulse-of-the-profession-2018.pdf>
- Project Management Institute [PMI]. (2021). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) - Séptima Edición (7 ed.)*. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.
- Project Management Institute [PMI]. (s.f.). *El enfoque de dirección de proyectos de Ágil*. PMI.
- Project Management Institute [PMI]. (2022). *Top 10 Most Influential Projects by Industry*. Obtenido de <https://www.pmi.org/most-influential-projects-2022/top-10-by-industry/energy>
- Rojas, J. L. (2009). *Procedimiento para la elaboración de un análisis FODA como una herramienta de planeación estratégica en las empresas*. Obtenido de <https://www.uv.mx/iiesca/files/2012/12/herramienta2009-2.pdf>
- SCRUMstudy. (2017). *A Guide to the Scrum Body Of Knowledge (SBOK™Guide) – 3rd Edition*.

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

- SEMANA. (01 de septiembre de 2021). *La demanda de energía solar en Colombia sigue creciendo*. Obtenido de La demanda de energía solar en Colombia sigue creciendo: <https://cutt.ly/NHglYfY>
- Serrador, P., & Turner, J. R. (2014). The Relationship between Project Success and Project Efficiency. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 119, 75-84.
- Smart Energy Solutions [Senergysol S.A.S.]. (2022). *Senergysol S.A.S.* Obtenido de Senergysol S.A.S.: <https://www.senergysol.com.co/>
- Smart Energy Solutions [Senergysol S.A.S.]. (2022). *Senergysol S.A.S.* Obtenido de Senergysol S.A.S.: <https://www.senergysol.com.co/proyectos/>
- Smart Energy Solutions [Senergysol S.A.S.]. (2022). *Senergysol S.A.S.* Obtenido de Senergysol S.A.S.: <https://www.senergysol.com.co/nosotros/>
- Smartsolar. (2021). *Smartsolar NUESTROS SERVICIOS*. Obtenido de <https://www.smartsolar.com.co/nuestro-servicios/>
- Sun Supply Inc. (2021). *Sun Supply Nosotros*. Obtenido de Sun Supply Nosotros: <https://cutt.ly/6HgOAPs>
- Sunnyapp*. (2022). Obtenido de Sunnyapp: <https://cutt.ly/CHgODGc>
- Unidad de Planeación Minero Energética - UPME. (2015). *UPME, Integración de las energías*. Obtenido de <https://cutt.ly/2HglOAc>
- Unidad de Planeación Minero Energética [UPME]. (s.f.). *Gobierno Nacional agiliza incentivos tributarios para energías renovables no convencionales*. Obtenido de https://www1.upme.gov.co/SalaPrensa/ComunicadosPrensa/Comunicado_prensa_08.pdf
- Unidad de Planeación Minero-Energética [UPME]. (2019 de diciembre de 2019). *Metodología y resultados de la estimación del Índice de Cobertura de Energía Eléctrica ICEE - 2018*. Obtenido de <https://cutt.ly/UHgOexs>
- Unidad de Planeación Minero-Energética [UPME]. (12 de 2019). *UPME*. Obtenido de <https://cutt.ly/8HgOFXt>
- Unidad de Planeación Minero-Energética [UPME]. (2020). *Metodología Para Proyecciones De Demanda De Energía De Energía Eléctrica Y Gas Natural*. Bogotá.
- Unidad de Planeación Minero-Energética [UPME]. (2022). *ABC Fuentes No Convencionales de Energía*. Obtenido de <https://cutt.ly/dH7DyTG>
- Unidad de Planeación Minero-Energética [UPME]. (2022). *Estadísticas incentivos FNCE*. Obtenido de <https://cutt.ly/qH7DHBO>
- Unidad de Planeación Minero-Energética [UPME]. (s.f.). *Integración de las energías renovables no convencionales en Colombia*. Obtenido de Integración de las energías renovables no convencionales en Colombia: <https://cutt.ly/THgl4zl>
- Universidad Americana de Europa [UNADE]. (12 de enero de 2021). *Equipo de alto rendimiento con el modelo Tuckman*. Obtenido de Equipo de alto rendimiento con el modelo Tuckman: <https://unade.edu.mx/modelo-tuckman/>
- Universidad ESAN. (14 de julio de 2020). *¿Por qué y cómo aplicar la gestión de proyectos híbridos?* Obtenido de <https://acortar.link/0slkw1>

Definición de un proceso estandarizado de gerencia de proyectos bajo un enfoque híbrido para la empresa Senergysol S.A.S.

11. Anexo

Anexo A. Instrumento de medición

Exhibit 2. Factores que determinan la complejidad en el alcance.		Score	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1 Alcance		3,43	4	2,8	3,5	4	3	3,8	3,3	4	2	3,3	3,5	3,3	4	3,5	3,3	3,5	4,3	3,8	2,8	3,8	2,3	4	3,8
1.1 El alcance del proyecto es amplio con muchas áreas de trabajo, módulos, elementos, etc.		3,70	5	3	4	4	3	4	3	4	2	3	3	4	4	4	5	5	5	4	4	3	1	4	4
1.2 Existe dificultad para definir los requerimientos del proyecto		2,57	1	3	2	3	1	1	4	2	1	4	3	3	4	4	3	1	2	4	3	3	2	3	2
1.3 El alcance involucra muchos subsistemas de diversas especialidades, tales como procesos de negocios, trabajo civil, mecánico, eléctrico, instrumentación, seguridad, medio ambiente, extensión a la comunidad, etc.		4,22	5	4	5	4	5	5	4	5	4	3	3	4	3	4	4	5	5	5	3	4	4	4	5
1.4 Nivel de cambios de requerimientos durante el desarrollo del proyecto (estabilidad de los requerimientos)		3,26	5	1	3	5	3	5	2	5	1	3	5	2	5	2	1	3	5	2	1	5	2	5	4
Exhibit 3. Factores que determinan la complejidad en el tiempo.		Score	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
2. Tiempo		3,40	3,4	3,6	2,6	5	2,2	3,4	3,8	2,4	2,8	4	2,8	3	3,8	4,2	3,6	4,2	3	3,2	3	3,4	3,6	3,4	3,8
2.1 El cronograma del proyecto involucra paquetes de trabajo de diversas especialidades y/o tipos de trabajo con diferentes rendimientos.		3,91	5	4	1	5	4	4	4	5	4	4	3	4	4	5	5	5	4	3	3	3	3	3	5
2.2 Existen dependencias relevantes respecto de otros proyectos que pueden tener impacto sobre la ruta crítica de algún contrato principal o del proyecto.		3,61	1	4	3	5	2	4	5	3	2	3	3	4	4	4	3	3	5	4	3	5	5	4	4
2.3 Los entregables del proyecto son bastante dependientes unos de otros, lo cual hace que la ruta crítica pueda cambiar ante mínimos retrasos.		3,57	5	3	4	5	2	4	3	2	1	5	3	3	4	4	4	5	4	4	2	4	5	2	4
2.4 Dificultad para obtener estimados de duración. Se dispone de pocos o ningún estimado histórico que sirva de referencia.		2,96	1	2	2	5	1	4	4	1	4	4	2	2	4	4	3	5	1	3	4	4	2	4	2
2.5 Se dispone de un tiempo inferior al necesario para hacer el proyecto.		2,96	5	5	3	5	2	1	3	1	3	4	3	2	3	4	3	3	1	2	3	1	3	4	4
Exhibit 4. Factores que determinan la complejidad en el costo.		Score	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
3. Costo		3,14	2,8	4	3	5	2,5	2,5	3	2,5	3,8	4	2,8	3	3,3	4	3	2,5	3,5	3	3,5	3	3,5	2,8	2,5
3.1 Dificultad para obtener estimados de costo. Se dispone de pocos o ningún estimado histórico que sirva de referencia.		2,70	1	4	5	5	1	1	3	1	4	3	3	4	3	4	3	1	1	3	3	1	3	1	3
3.2 La volatilidad de los costos es amplia en términos de escasez, inflación, depreciación de la moneda, entre otros.		4,00	4	4	4	5	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	5	5	4	4	5	4	4	4
3.3 El proyecto será financiado principalmente por varias entidades financieras y/u organismos internacionales.		3,35	5	4	1	5	3	4	3	4	5	5	3	2	3	4	3	2	3	5	3	3	5	0	2
3.4 Existe dificultad para planificar el flujo de caja del proyecto y cumplirlo		2,52	1	4	2	5	2	1	3	2	2	4	2	2	3	4	3	2	1	2	2	3	2	4	2
Exhibit 5. Factores que determinan la complejidad en la calidad.		Score	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
4. Calidad		3,57	5	2,5	3,5	5	3	4	3,5	3,5	4	3,5	2,5	4	3,5	4	3	4	4,5	3,5	2,5	3,5	3	4	2,5
4.1 ¿Los requerimientos de QA/QC sobre el producto del proyecto y sus entregables son existentes? El proyecto requiere de la implementación de métricas de QA/QC con niveles de tolerancia exigentes y de control recurrente.		3,35	5	3	4	5	3	4	4	3	4	3	2	4	3	4	3	3	4	4	2	3	1	4	2
4.2 El proyecto requiere de la preparación de ambientes de prueba especiales con equipamiento especial y/o simulación de condiciones especiales de testeo.		3,78	5	2	3	5	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	5	5	3	3	4	5	4	3
Exhibit 6. Factores que determinan la complejidad en los RR.HH.		Score	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
5. RR:HH:		3,72	3,2	3,2	4	5	4,2	3,6	4	3,4	2,8	3,6	3,2	3	3,8	4	4,2	2,8	3,4	4,4	3,2	3,6	4,6	4,4	4
5.1 El proyecto involucra un alto número de participantes claves y multidisciplinarios (Ej.>50 Personas).		3,09	4	2	5	3	3	4	4	2	1	4	2	3	4	3	1	1	1	4	3	3	4	3	2
5.2 La organización del proyecto es de tipo matricial y ciertos recursos clave del proyecto son compartidos con otros proyectos.		3,04	1	3	3	5	5	4	3	3	0	4	3	2	3	4	3	1	2	3	2	4	5	4	4
5.3 El proyecto requiere que sus integrantes estén altamente motivados y comprometidos con el éxito del proyecto.		4,35	5	4	4	5	5	4	5	5	3	3	4	4	4	4	5	4	5	5	3	2	4	5	5
5.4 El proyecto requiere que su personal tenga competencias técnicas especializadas para el desarrollo de los entregables.		4,74	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5
5.5 Existen dificultad para reclutar recursos. Ya sea por la especialización y/o por la escasez de recursos especializados para el proyecto.		3,39	1	3	3	5	3	1	3	2	3	3	4	3	4	4	3	3	4	4	5	4	4	5	4
Exhibit 7. Factores que determinan la complejidad en las comunicaciones.		Score	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
6. Comunicaciones		3,22	3	3	2,5	2,8	3,3	2,8	3,3	3	3,8	2,8	2,5	3	5	3	3,3	3,5	3,5	2,8	3	3,5	4	2	
6.1 El ambiente de trabajo del proyecto será muy interactivo, de mucha dependencia entre recursos, lo cual requerirá de una muy buena comunicación ente ellos.		4,00	5	3	4	5	5	4	3	5	5	3	2	4	3	5	3	5	5	4	3	4	3	4	5
6.2 Involucra la participación de recursos claves que se encuentran en diferentes países con marcadas diferencias horarias, culturales e idiomáticas.		3,39	5	4	1	5	1	4	2	4	4	4	3	2	4	5	3	4	3	5	3	3	4	4	1
6.3 Existe una fuerte influencia y poder de interesados externos al proyecto (políticos, comunidades, ONGs, alcaldías, etc)		2,91	1	2	2	5	2	4	3	3	1	5	3	2	3	5	3	2	5	2	2	2	5	4	1
6.4 Alto nivel de dificultad en la toma de decisiones a lo largo del proyecto por dificultades para lograr consenso o por diferencias de expectativas entre los interesados.		2,57	1	3	3	5	3	1	3	1	2	3	3	2	2	5	3	2	1	3	3	3	2	4	1
Exhibit 8. Factores que determinan la complejidad en los riesgos.		Score	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
7. Riesgos		3,10	1	3,7	3,6	5	3,1	3,3	3,7	1,4	2,6	4,6	2,3	2,7	3,4	4	3,1	2,4	2	3,4	3,1	3	3	3,6	3,1
7.1 Riesgos asociados a nueva tecnología y complejidad del alcance del proyecto.		3,26	1	3	4	5	4	5	4	1	4	5	3	3	4	4	3	3	2	4	3	3	2	3	2
7.2 Riesgo del cliente y/o los usuarios (falta de experiencia, pobre definición de requerimientos, cambios continuos, etc)		2,65	1	4	3	5	3	1	3	1	1	5	0	2	3	4	3	1	1	3	4	3	3	4	3
7.3 Riesgos de procura (contratista/proveedor/condiciones del mercado, etc)		3,09	1	4	3	5	4	1	4	1	4	4	0	2	3	4	3	3	4	3	2	4	4	4	4
7.4 Riesgos de RR.HH: fuga de persona, falta de experiencia, desmotivación, etc.		3,26	1	5	4	5	3	4	3	2	3	4	2	3	4	3	4	3	2	3	4	3	2	4	3
7.5 Riesgos de seguridad, medio ambiente y relaciones comunicativas (trabajo de alto riesgo, peligro de impacto al medio ambiente, licencia social).		3,39	1	4	4	5	3	4	4	2	2	5	3	4	4	4	5	3	1	4	3	2	5	4	2
7.6 El entorno del proyecto fomenta la aparición de riesgos inesperados y difíciles de predecir.		3,09	1	3	3	5	3	4	4	2	2	5	3	2	3	4	4	2	3	2	2	4	5	2	3
7.7 Riesgos de impacto sobre el portafolio de proyectos de la organización		2,96	1	3	4	5	2	4	4	1	2	4	3	4	4	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3
Exhibit 9. Factores que determinan la complejidad en la procura.		Score	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
8. Obtención de recursos		3,07	1,4	3,8	3	5	2,8	2,8	3,4	2,2	3,6	3,4	1,2	2,4	2,8	4	3,4	2,4	3,6	3	2,8	2,4	3,8	3,8	3,6
8.1 Gran número de contratos y/o adquisiciones.		3,52	3	3	3	5	3	4	4	3	4	3	3	3	4	5	3	3	4	3	4	3	4	4	5
8.2 Escasez de contratistas con experiencia (técnica y de gestión) y solidez empresarial.		2,83	1	4	3	5	2	2	3	2	3	4	0	2	3	4	3	1	4	3	3	2	4	4	3
8.3 Dependencia en la obtención de materiales por la escasez de oferta y por su procedencia extranjera		3,13	1	4	4	5	4	2	4	3	4	4	0	2	0	4	3	4	5	3	2	4	5	3	2
8.4 Alto % del presupuesto involucrado en la procura.		3,09	1	4	3	5	3	3	3	2	4	2	0	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	2	4
8.5 Contratos complejos que fomentan la aparición de reclamos continuos.		2,78	1	4	2	5	2	3	3	1	3	4	3	3	4	4	3	1	2	2	3	1	2	4	4