Postgrado Universidad Espíritu Santo

TRABAJO FINAL DE MAESTRÍA

“Implementación de sistema de generación fotovoltaica para suministro de energía en finca de camarón”

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

Magíster en Gestión de Proyectos

Por el estudiante:

Fernando Sebastián Escobar Ayala

Universidad Espíritu Santo

Facultad de Postgrado

Guayaquil - Ecuador

Mayo de 2023

INDICE

A. RESUMEN EJECUTIVO 13

1. Resumen 13
1.1. Marco Conceptual 14
2. Introducción 16

B. DESARROLLO 17

1. Definición de la empresa 17
1.1. Breve historia 17
1.2. Estructura organizacional 18
1.3. Líneas de negocio asociadas con el proyecto 19
1.4. Plan estratégico de la empresa. 19
1.4.1 Misión 19
1.4.2 Visión 19
1.4.3 Objetivos de negocio 19
1.4.3.1. Objetivo a corto plazo 19
1.4.3.2. Objetivo a mediano plazo 19
1.4.3.3. Objetivo a largo plazo 19
2. Acta de constitución del proyecto 20
2.1. Propósito y justificación del proyecto 20
2.2. Objetivos del proyecto 21
2.2.1 Objetivo principal del proyecto 21
2.2.2 Objetivos específicos del proyecto 21
2.3. Requisitos de alto nivel 21
2.4. Supuestos 22
2.5. Restricciones 22
2.6. Riesgos de alto nivel 23
2.7. Resumen del cronograma de hitos 24
2.8. Resumen del presupuesto 25
2.9. Lista de interesados 25
2.10. Requisitos de aprobación del proyecto 26
2.11. Director del proyecto asignado 26
2.12. Nombre del patrocinador 27
3. Plan para la dirección del proyecto 27
3.1. Gestión de interesados 27

3.1.1 Identificar a los interesados 28
3.1.1.1. Registro de interesados 30
3.1.2 Planificar el involucramiento de interesados 33
3.1.3 Gestionar el involucramiento de interesados 35
3.1.4 Monitorear involucramiento de los interesados 37
3.2. Gestión de Alcance 46
3.2.1 Planificar la gestión del alcance 46
3.2.1.1. Proceso para elaborar un enunciado del proyecto 46
3.2.1.2. Proceso que permite la creación de la EDT 46
3.2.1.3. Proceso que establece como se aprobara y conservara la línea de base del alcance 46
3.2.1.4. Proceso para la aceptación formal de los entregables 47
3.2.2 Recopilar requisitos 47
3.2.2.1. Matriz de trazabilidad de requisitos 49
3.2.3 Definir alcance 62
3.2.3.1. Enunciado del alcance del proyecto 62
3.2.3.1.1. Principales entregables del proyecto 63
3.2.3.1.2. Matriz de definición de entregables 66
3.2.3.1.3. Exclusiones del proyecto 70
3.2.3.1.4. Supuestos del proyecto 76
3.2.4 Crear la EDT/WBS 80
3.2.4.1. Elaboración del diccionario de la EDT 80
3.2.4.2. Línea base del alcance 82
3.2.4.3. Estructura de desglose de proyecto (EDT) 83
3.2.4.4. Diccionario de la EDT 84
3.2.5 Validar el alcance 116
3.2.6 Controlar el alcance 117
3.3. Gestión de cronograma 120
3.3.1 Planificar la gestión del cronograma 120
3.3.1.1. Metodología de elaboración del cronograma 120
3.3.2 Definir las actividades 120
3.3.2.1. Lista de actividades e hitos del proyecto 123
3.3.3 Secuenciar las actividades 134

3.3.4 Estimar la duración de las actividades 143
3.3.4.1. Estimación de duración de actividades de proyecto 143
3.3.5 Desarrollar el cronograma 150
3.3.5.1. Actividades del proyecto 158
3.3.5.2. Hitos del proyecto 158
3.3.5.3. Tiempos estimados 160
3.3.5.4. Recursos requeridos 160
3.3.5.5. Secuencia de actividades 161
3.3.5.6. Ruta critica 161
3.3.6 Controlar el cronograma 164
3.4. Gestión de costos 165
3.4.1 Planificar la gestión de los costos 165
3.4.2 Estimar los costos 169
3.4.2.1. Costos unitarios 170
3.4.3 Determinar el presupuesto 172
3.4.3.1. Línea base de costos 172
3.4.3.2. Presupuesto en 5 vistas 173
3.4.3.3. Curva S 176
3.4.3.4. Reserva de gestión y contingencia 176
3.4.3.5. Requisitos de financiamiento del proyecto. 177
3.4.4 Controlar los costos 178
3.5. Gestión de calidad 178
3.5.1 Planificar la gestión de la calidad 180
3.5.1.1. Política de calidad del proyecto 182
3.5.1.2. Métricas de calidad 182
3.5.2 Gestionar la calidad 184
3.5.2.1. Objetivos de calidad del proyecto 184
3.5.2.2. Estándares de calidad del proyecto 184
3.5.2.3. Roles y responsabilidades 185
3.5.2.4. Herramientas para gestionar la calidad 187
3.5.2.5. Actividades para la gestión de calidad 189
3.5.3 Controlar de calidad 192
3.5.3.1. Principales procedimientos pertinentes 194

3.5.3.2. Listas de verificación de calidad 198
3.6. Gestión de recursos 205
3.6.1 Planificar la gestión de recursos 205
3.6.1.1. Estructura organizacional del proyecto 206
3.6.2 Estimar los recursos de las actividades 207
3.6.3 Adquirir recursos 237
3.6.3.1. Asignación de recursos 237
3.6.3.2. Asignación de personal al proyecto 251
3.6.4 Desarrollar el equipo 257
3.6.4.1. Roles y responsabilidades de los involucrados del proyecto. 257
3.6.5 Dirigir al equipo 265
3.6.5.1. Matriz de asignación de responsabilidad (RACI) 265
3.6.6 Controlar los recursos 274
3.7. Gestión de las comunicaciones 275
3.7.1 Planificar la gestión de las comunicaciones 275
3.7.1.1. Plan de comunicación 282
3.7.1.2. Gobierno y reuniones 287
3.7.2 Gestionar las comunicaciones 288
3.7.2.1. Herramientas para gestionar las comunicaciones 288
3.7.2.2. Reportes de desempeño 288
3.7.3 Monitorear las comunicaciones 289
3.7.3.1. Herramientas para monitorear la comunicación 289
3.7.3.2. Matriz de efectividad de la comunicación 290
3.8. Gestión de los riesgos 295
3.8.1 Planificar la gestión de los riesgos 295
3.8.1.1. Estrategia de riesgos 295
3.8.1.2. Roles y responsabilidades 296
3.8.1.3. Financiamiento 298
3.8.1.4. Periodicidad de la gestión de riesgo 298
3.8.1.5. Categoría de riesgos RBS 299
3.8.1.6. Apetito al riesgo de los interesados 300
3.8.1.7. Revisión de la tolerancia de los interesados 302
3.8.1.7.1. Umbrales de Variación 302

3.8.1.8. Definición de Criterios 302
3.8.1.8.1. Amenazas Inaceptables 302
3.8.1.8.2. Oportunidades imperdibles 302
3.8.2 Identificar los riesgos 303
3.8.2.1. Registro de riesgos 304
3.8.3 Realizar el análisis cualitativo de los riesgos 312
3.8.3.1. Definiciones de probabilidad e impacto de los riesgos 312
3.8.3.2. Formatos para el análisis cualitativo de los riesgos 314
3.8.3.3. Análisis cualitativo de los riesgos 315
3.8.4 Realizar el análisis cuantitativo de los riesgos 322
3.8.4.1. Análisis cuantitativo de los riesgos 323
3.8.5 Planificar la respuesta a los riesgos 329
3.8.5.1. Planificar la respuesta de los riesgos 332
3.8.5.2. Plan de contingencia a los riesgos 345
3.8.6 Implementar la respuesta a los riesgos 351
3.8.7 Monitorear los riesgos 351
3.9. Gestión de las adquisiciones 352
3.9.1 Planificar la gestión de adquisiciones 352
3.9.1.1. Roles y responsabilidades 352
3.9.1.2. Tipo de contrato a utilizar 355
3.9.1.3. Procedimiento para la gestión de adquisiciones 355
3.9.2 Efectuar las adquisiciones 356
3.9.2.1. Criterios de selección de proveedores 357
3.9.2.2. Decisiones de hacer o comprar 358
3.9.3 Controlar las adquisiciones 361
3.9.3.1. Enunciados del trabajo relativo a adquisiciones 361
C. CIERRE 362
1. Conclusiones 362
2. Recomendaciones 364
3. Lecciones aprendidas 365

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Resumen de hitos....24
Tabla 2 Resumen de Presupuesto....25
Tabla 3 Formato de registro de interesados del proyecto.....29
Tabla 4 Registro de interesados del proyecto....30
Tabla 5 Formato de matriz de evaluación de interesados....34
Tabla 6 Matriz evaluación de interesados....35
Tabla 7 Formato de tabla de evaluación de grupos interesados....38
Tabla 8 Matriz de evaluación de grupos de interesados....39
Tabla 9 Tabla de estrategias de involucramiento de interesados....40
Tabla 10 Matriz de trazabilidad de requisitos....48
Tabla 11 Matriz de trazabilidad de requisitos....49
Tabla 12 Matriz de definición de entregables....66
Tabla 13 Exclusiones de entregables del proyecto....70
Tabla 14 Supuestos del proyecto....76
Tabla 15 Diccionario de la EDT....81
Tabla 16 Diccionario de la EDT del proyecto....84
Tabla 17 Formato de solicitud de cambio....119
Tabla 18 Tabla de actividades e hitos del cronograma....121
Tabla 19 Listado de actividades del proyecto....123
Tabla 20 Tabla de secuencia de actividades....134
Tabla 21 Definición de secuencias de actividades del proyecto....135
Tabla 22 Formato de cálculo de estimación de actividades por método analógico....143
Tabla 23 Estimación analógica de actividades del proyecto....144
Tabla 24 Fechas estimadas de hitos del proyecto....150

Tabla 25 Estimación de fechas de actividades del proyecto 151
Tabla 26 Plan de gestión de costos 165
Tabla 27 Formato de estimación de costos unitarios 169
Tabla 28 Costos unitarios de materiales 170
Tabla 29 Costos unitarios de equipos 171
Tabla 30 Costos unitarios de servicios 171
Tabla 31 Desglose de presupuesto del proyecto 172
Tabla 32 Estimación de reserva de contingencia 176
Tabla 33 Estimación de reserva de gestión 177
Tabla 34 Desembolsos de financiamiento de proyecto 178
Tabla 35 Definición de métricas de calidad para el proyecto 183
Tabla 36 Definición de roles y responsabilidades para la gestión del proyecto en torno a la gestión de calidad 185
Tabla 37 Definición de herramientas para gestionar la calidad 188
Tabla 38 Definición de actividades para controlar la calidad del proyecto enfocado en procesos. 190
Tabla 39 Definición de actividades para controlar la calidad del proyecto enfocado en entregables. 193
Tabla 40 Definición de procedimientos para acciones preventivas y correctivas 195
Tabla 41 Verificación de calidad de entregables 199
Tabla 42 Tabla de estimación de recursos por actividades 208
Tabla 43 Formato de tabla de asignación de recursos 237
Tabla 44 Tabla de asignación de recursos 238
Tabla 45 Tabla de asignación de personal del proyecto 252
Tabla 46 Descripción de responsabilidades del director de proyecto 258

Tabla 47 Descripción de responsabilidades del patrocinador 259

Tabla 48 Descripción de responsabilidades del jefe de producción 260

Tabla 49 Descripción de responsabilidades del jefe de compras 261

Tabla 50 Descripción de responsabilidades del equipo de proyectos 262

Tabla 51 Definición de responsabilidades del equipo de proyecto 263

Tabla 52 Matriz RACI del proyecto 266

Tabla 53 Formato de control de recurso de las actividades 274

Tabla 54 Matriz de comunicaciones del proyecto 276

Tabla 55 Plan general de comunicaciones 282

Tabla 56 Formato de acta de reuniones 287

Tabla 57 Formato de reporte de desempeño 289

Tabla 58 Análisis de efectividad en la comunicación 291

Tabla 59 Definición de roles y responsabilidades según los riesgos 296

Tabla 60 Periodicidad de la gestión de riesgos 298

Tabla 61 Definición de apetito de riesgos 300

Tabla 62 Apetito de riesgo de los interesados 301

Tabla 63 Definición de metalenguaje de riesgos del proyecto 304

Tabla 64 Registro de los riesgos 304

Tabla 65 Registro de riesgos del proyecto 305

Tabla 66 Matriz de definiciones de probabilidad 312

Tabla 67 Matriz de definiciones de impacto 313

Tabla 68 Matriz de calor para amenazas 314

Tabla 69 Matriz de calor para oportunidades 314

Tabla 70 Análisis cualitativo de los riesgos 314

Tabla 71 Análisis cualitativo de los riesgos 316

Tabla 72 Análisis cuantitativo de los riesgos 322

Tabla 73 Análisis cuantitativo de los riesgos 324

Tabla 74 Análisis del plan de respuesta a los riesgos 330

Tabla 75 Análisis del plan de contingencia 331

Tabla 76 Planificación de la respuesta de los riesgos 332

Tabla 77 Planificación de la contingencia de los riesgos 345

Tabla 78 Definición de roles y responsabilidades de los interesados internos del proyecto 353

Tabla 79 Definición de criterios de selección para proveedores 357

Tabla 80 Definición hacer - comprar en relación con las adquisiciones del proyecto 359

Tabla 81 Descripción de adquisición por enunciado 361

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Estructura Organizacional 18
Figura 2 Matriz poder influencia 33
Figura 3 Matriz Poder/Influencia 34
Figura 4 Formato de cubo de interesados 36
Figura 5 Cubo interesado actual 37
Figura 6 Cubo de interesados deseado 37
Figura 7 Estructura de desglose de proyecto 83
Figura 8 Actividades del proyecto en MS Project 2013 158
Figura 9 Hitos del proyecto en MS Project 2013 158
Figura 10 Hitos del proyecto en MS Project 2013 159
Figura 11 Hitos del proyecto en MS Project 2013 159
Figura 12 Hitos del proyecto en MS Project 2013 159
Figura 13 Estimación de tiempos colocada en cada actividad en MS Project 2013 160
Figura 14 Hoja de recursos en MS Project 2013 160
Figura 15 Secuencia de actividades en Microsoft Project 161
Figura 16 Ruta crítica del proyecto en MS Project 2013 162
Figura 17 Ruta crítica del proyecto en MS Project 2013 162
Figura 18 Ruta crítica del proyecto en MS Project 2013 162
Figura 19 Ruta crítica del proyecto en MS Project 2013 163
Figura 20 Ruta crítica del proyecto en MS Project 2013 163
Figura 21 Ruta crítica del proyecto en MS Project 2013 163
Figura 22 Ruta crítica del proyecto en MS Project 2013 164
Figura 23 Ruta crítica del proyecto en MS Project 2013 164
Figura 24 Flujo de caja 174

Figura 25 Grafico de 3 curvas 174

Figura 26 Costo por tipo de recurso 175

Figura 27 Presupuesto por EDT 175

Figura 29 Curva S del proyecto 176

Figura 30 Estructura organizacional del proyecto 206

Figura 31 Estructura de riesgo del proyecto 300

Figura 32 Matriz de calor de amenazas 320

Figura 33 Matriz de calor de oportunidades 321

A. RESUMEN EJECUTIVO

1. Resumen

La producción de camarón en Ecuador ha crecido en los últimos 5 años, especialmente en la zona de Taura, provincia de Guayas. Sin embargo, las empresas camaroneras están en proceso de electrificación, lo que ha generado problemas en el suministro eléctrico. La red actual no puede satisfacer la demanda, lo que provoca apagones y mala calidad de energía, dañando equipos y afectando la producción de camarón. Las propuestas para solucionar este problema son: mejorar el sistema de distribución eléctrica, implementar generación eólica, bioquímica o fotovoltaica.

La solución elegida fue la implementación de un sistema de generación fotovoltaica la cual requirió la inversión de $612.350 en un periodo de 11 meses, los motivos principales para la elección de esta alternativa son las siguientes:

- Beneficios tributarios por parte del gobierno por la implementación de proyectos que impulsen el uso de energías renovables.
- Generación de energía que no requiere combustibles fósiles, lo cual reduce su consumo.
- Provee autonomía energética al utilizar fuente solar para producir electricidad.
- Promociona la imagen corporativa de la empresa.
- Fácil mantenimiento de infraestructura.

El marco conceptual se realizó en base al PMBOK del Project Management Institute (PMI) en función de los lineamientos de herramientas y técnicas existentes para los diferentes procesos fundamentando la creación del plan para la dirección del proyecto.

Como resultado, la implementación del proyecto provee un método autosustentable para la producción de camarón, la cual incrementa la productividad operativa, disminuye costos en mantenimiento y combustibles.

Como conclusión, la aplicación de las buenas prácticas del PMBOK y uso adecuado de las herramientas y técnicas mejora la calidad de los entregables del proyecto, genera mayor

productividad de los equipos de trabajo y asegura que todos los interesados estén satisfechos luego de la ejecución del proyecto.

La lección principal aprendida es hacer una gestión de comunicación exhaustiva que permita definir correctamente las expectativas de los interesados del proyecto con el fin de asegurar que los entregables del mismo cumplan con sus necesidades.

1.1. Marco Conceptual

El marco conceptual para utilizar se basa en los lineamientos del PMBOK que provee el Project Management Institute (PMI) como un estándar para la gestión de proyectos, para el presente documento se han considerado las siguientes fases: Inicio, planificación, ejecución, control y cierre, en cada proceso se describen los planes correspondientes en función de las diferentes áreas de conocimiento.

A continuación, se detalla una breve reseña de las diferentes áreas de conocimiento que se detallaran en este documento en función del contexto del proyecto.

- **Acta de constitución:** El análisis y la definición de este es elaborado por el director de proyecto y aprobado por el patrocinador, esto con el fin de formalizar las diferentes premisas analizadas en el anteproyecto.
- **Gestión de alcance:** En la gestión del alcance se definen las diferentes etapas del proyecto en función de los entregables que permiten crear una secuencia ordenada de los diferentes requisitos de alto nivel necesarios para la ejecución del proyecto, se consideraran los interesados internos (Personal de la empresa: Área de mantenimiento, Área producción y Área compras) como externos (Proveedor de servicios, proveedor de materiales, proveedor de equipos) y el contexto en el cual se desarrollara el proyecto para definir requisitos, restricciones, supuestos y exclusiones.
- **Gestión de interesados:** Se identifica las estrategias de gestión de interesados para que estos se involucren de una manera eficaz, aquí se toma en consideración que la empresa contratara

proveedores externos para realizar trabajos civiles, eléctricos y de importación, además se identifica al personal interno de la empresa el cual será involucrado en el plan para la dirección del proyecto.

- **Gestión de costos:** En este apartado utilizamos diferentes herramientas para estimar los valores necesarios para la ejecución de los diferentes entregables, se considera que la empresa cuenta con el financiamiento necesario para realizar los diferentes desembolsos tanto para proveedores como para gastos internos necesarios para la ejecución del proyecto.
- **Gestión de calidad:** Para asegurar la calidad de los entregables, definimos diferentes entandares los cuales regirán la ejecución de actividades, aprobación de entregables y control de calidad, además se definen procedimientos para las no conformidades encontradas durante el monitoreo de calidad del proyecto, considerar la gestión interna de calidad de la empresa para identificar afectaciones en el producto (Camarones) por motivos de contaminación cruzada o impactos ambientales que puedan generar multas por el ente regulador gubernamental.
- **Gestión de los recursos:** Se definen las necesidades de recursos humanos, materiales y servicios necesarios para la ejecución del proyecto, además se considera la experiencia interna del proyecto para definir la selección de proveedores para realizar adecuaciones necesarias dentro de los predios de las instalaciones, demás definimos la matriz RACI la cual nos servirá para definir responsabilidades de acuerdo con las diferentes actividades y los recursos necesarios para su ejecución, se debe considerar que existen equipos que deben ser importados y trasladados a la zona de instalación que se encuentra en una zona rural.
- **Gestión de las comunicaciones:** Definimos un plan de comunicación que tenga congruencia con el análisis realizado para la gestión de interesados y gestión de alcance, con el fin de poder definir acciones y procedimientos que permitan asegurar el que todos los involucrados del proyecto tengan conocimiento de todas las fases del mismo y así reducir la probabilidad de

inconvenientes en la recepción de los entregables, considerar que las instalaciones se encuentran fuera de la ciudad y el personal trabaja en turnos rotativos.

- **Gestión de los riesgos:** Se define una estrategia integral de riesgos que considera las condiciones de trabajo en las instalaciones, incumplimiento de proveedores, fallos durante el proceso de implementación del proyecto, etc.…
- Se creará el plan de gestión de riesgos para poder priorizar, definir presupuesto de contingencia y analizar procedimientos para mitigar la afectación de los riesgos identificados durante la planificación de esta área de conocimiento.
- **Gestión de adquisiciones:** En esta área de conocimiento se contempla el enunciado de trabajo de cada proveedor, criterios de selección, matriz de evaluación de proveedores y herramienta Hacer o Comprar, se considera el alcance y capacidad técnica de la empresa para definir los diferentes servicios que deberán ser contratados, puesto que la empresa cuenta con área de compras, el plan de gestión de adquisiciones deberá ser realizado de manera estrecha con la jefatura de compras de la compañía.

2. Introducción

Rey Camarón S.A. busca reducir costos operativos, mejorar su reputación institucional, reducir su huella de carbono y acceder a beneficios tributarios gracias al uso de electricidad generada de manera no convencional.

Para poder cumplir con los requerimientos del proyecto se manejaron dos opciones: Generación de energía eólica y la generación de energía fotovoltaica, se consideró la segunda opción debido a los reducidos costos de implementación y a los beneficios que promueve el gobierno para proyectos que promuevan la generación de energía renovable.

Para proceder con la ejecución del proyecto, se analizan las especificaciones a considerar para la implementación del sistema en función de las particularidades de la finca en donde se realizará la

instalación también se consideran los lineamientos propuestos por el ente regulador para instalaciones eléctricas (CNEL).

La alternativa que proponemos en este proyecto se basa en realizar la instalación de un sistema de generación de energía fotovoltaica dentro de las instalaciones de la finca que cubra un estimado del 80% de la demanda de la finca, lo que permitirá reducir el costo de operación por el uso de electricidad convencional, mejorar la confiabilidad de los equipos y reducir los daños en los mismos, para estos fines, se definen diferentes etapas de proyecto que implica: Diseño de sistema, importación de equipos, instalación de equipos, puesta en marcha, pruebas de operación, capacitación, etc.…

La estructura del plan para la dirección de proyecto inicia a partir de la implementación de buenas prácticas del PMBOK y el desarrollo de las 10 áreas de conocimiento: Integración, cronograma, costos, calidad, recursos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e interesados. Teniendo como guía el uso de sus 49 procesos distribuidos entre sus áreas y sus 5 fases (Inicio, planificación, ejecución, monitoreo, control y cierre).

B. DESARROLLO

1. Definición de la empresa

1.1. Breve historia

La empresa Rey Camarón nació en el año 2000, en el sector de Taura a partir de la necesidad de abrir una empresa familiar que pueda suplir la demanda de camarón de las empresas empacadoras en la ciudad de Guayaquil.

Rey Camarón en sus inicios se posiciono como una de las empresas pioneras en la producción de camarón utilizando producto balanceado de grandes multinacionales de producción de alimento de camarón, esto permitió a la empresa mantener un alto estándar de calidad que le permitió permanecer activa por más de 20 años.

A raíz del incremento de la demanda de las empacadoras de camarón gracias al crecimiento del mercado de exportación de mariscos en el Ecuador, la empresa se vio en la necesidad de energizar sus instalaciones con el fin mejorar la eficiencia de su producción, estas anteriormente utilizaban generadores eléctricos y motores de gasolina para mantener las necesidades de las piscinas.

Debido a las precarias condiciones del sistema eléctrico que provee el servicio en el sector de Taura y al alto consumo de las instalaciones, se tomó en consideración los beneficios que provee el gobierno para elegir la implementación de sistemas de generación de energía por medio de luz solar con el fin de reducir los costos operativos y mejorar el servicio interno del consumo de energía eléctrica.

1.2. Estructura organizacional

La empresa Rey Camarón S.A. consta de un Gerente General y tres áreas de trabajo, proyectos, compras y producción, como se define en la figura 1 donde se muestra la estructura organizacional de la empresa.

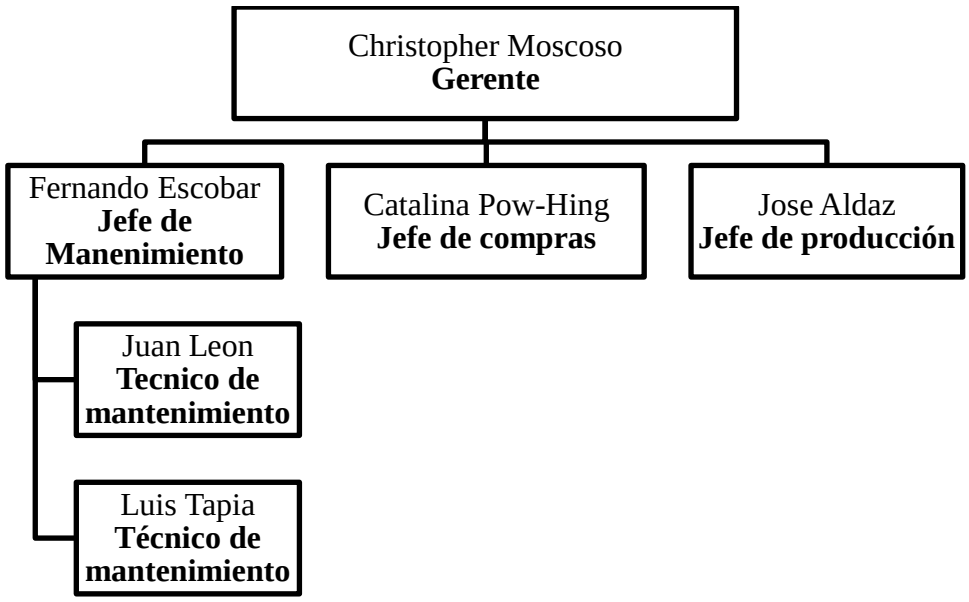


Figura 1 Estructura Organizacional
Elaborado por: *Autor*

1.3. Líneas de negocio asociadas con el proyecto

La empresa Rey Camarón es una empresa dedicada a la producción y comercio de camarón con el fin de atender la demanda de empresas empacadoras, actualmente la compañía cuenta con relaciones comerciales con sus proveedores de balanceado y minerales con el fin de obtener valores preferenciales en la compra de esta materia prima.

1.4. Plan estratégico de la empresa.

1.4.1 Misión

Ser una organización con especialización acuícola enfocada en el cultivo responsable de especies con alto potencial en el mercado gracias a la excelente calidad de sus productos. Buscamos ser una empresa innovadora con altos estándares de calidad que nos permiten desarrollar negocios de manera sustentable para con nuestros colaboradores, comunicades y medio ambiente.

1.4.2 Visión

A 2025 ser una empresa líder en producción acuícola referente por sus altos estándares de eficiencia y calidad con una cultura de sostenibilidad

1.4.3 Objetivos de negocio

Los objetivos estratégicos de la empresa Rey Camarón S.A. se dividen en corto plazo, mediano plazo y largo plazo, para lo cual se detalla:

1.4.3.1. Objetivo a corto plazo

- Mantener la disponibilidad de equipos mayor al 90% para el año 2024
- Culminar el 100% de la electrificación de las instalaciones de la finca hasta el año 2024.

1.4.3.2. Objetivo a mediano plazo

- Obtención de certificación de carbono neutro para el año 2025
- Incrementar un 20% el volumen de producción para el año 2025.

1.4.3.3. Objetivo a largo plazo

- Implementación del 100% del sistema de gestión de producción para el año 2026

- Incrementar en un 15% de forma paulatina en participación de mercado a nivel nacional para el año 2026.

2. Acta de constitución del proyecto

2.1. Propósito y justificación del proyecto

Rey Camarón S.A. es una empresa ecuatoriana dedicada a la producción de camarón con el propósito de suplir la cadena de abastecimiento en diferentes empacadoras nacionales. En el año 2021 la demanda de camarón incrementó en un 56% en volumen respecto a la producción del 2020, esto se ve reflejado en el crecimiento de la empresa Rey Camarón, que ha incrementado su producción en un 30% en el 2021 respecto al año anterior, por este motivo, la empresa duplicó la cantidad de piscinas gracias a la adquisición de nuevas hectáreas de terreno, con el fin de acoplarse al crecimiento del mercado.

Junto con el aumento de la cantidad de piscinas de camarón, la empresa decide electrificar sus instalaciones, donde la energía eléctrica es ofrecida por la empresa pública CNEL, este servicio es de mala calidad y presenta intermitencias en el abastecimiento, lo cual impacta negativamente a la operación de los equipos, los cuales son necesarios para generar condiciones óptimas para la producción del camarón.

El propósito de este proyecto es la implementación de un sistema de generación fotovoltaica en las instalaciones de la finca Rey Camarón en un periodo de 11 meses, el cual busca generar energía de manera autónoma para suplir la indisponibilidad de electricidad por parte de la red pública, reduciendo así las afectaciones por apagones y mala calidad de energía eléctrica, los cuales causan daños en equipos, genera tiempos improductivos y afecta la calidad del producto final.

El siguiente proyecto busca implementar una alternativa factible para suplir la necesidad energética de la empresa, contribuir al proceso de electrificación, reducir la huella de carbono de

la compañía para contribuir con la obtención de la certificación de carbono neutro, y reducir las paradas no productivas.

2.2. Objetivos del proyecto

2.2.1 Objetivo principal del proyecto

Diseñar e implementar un sistema de generación de energía fotovoltaica en las instalaciones de la empresa Rey Camarón S.A., con el fin de suplir la demanda de energía eléctrica de la empresa por encima del 80%, para lo cual se cuenta con un presupuesto de $612.350 y un periodo de tiempo de 11 meses.

2.2.2 Objetivos específicos del proyecto

- Capacitar a todo el personal especificado por el jefe de producción acerca del manejo de los equipos, los mismos deben aprobar la capacitación con una calificación de al menos al 80% la capacitación tendrá una duración de 15 horas.
- Reportar 0 accidentes laborales durante la ejecución del proyecto.
- Asegurar 0 afectaciones de calidad al producto final durante la ejecución del proyecto.
- Asegurar 0 correcciones en torno a requisitos técnicos solicitadas por el ente regulador.

2.3. Requisitos de alto nivel

- Se requiere que el proyecto provea energía autosustentable por encima del 80% de la demanda de las instalaciones.
- Se requiere la aprobación de certificados de calidad por parte del director de proyecto y la jefatura de compras.
- Se requiere la aprobación certificados de garantía por parte del director de proyecto y a la jefatura de compras.
- La documentación del proyecto debe entregarse de manera digital y actualizada al final de este.
- La capacitación del personal debe darse de manera presencial.

- Entrega de informe mensual de las actividades realizadas, el cual será revisado y aprobado por el director de proyectos.
- Los proveedores deben cumplir con la normativa interna de riesgos laborales, entregar documentación respectiva previo a realizar actividades en sitio al equipo de proyectos.
- La documentación de planos y memorias técnicas no serán aprobados sin referenciar la Normativa Ecuatoriana de la Construcción.
- Se deben cumplir con los requerimientos internos de calidad durante la ejecución de actividades dentro de los predios de la empresa.

2.4. Supuestos

- Se consideran políticas gubernamentales referentes a la implementación de proyectos de fuentes de energía renovables sin cambios a lo largo del proyecto.
- Se asegura que todo el personal de la empresa involucrado en el proyecto se mantendrá en relación de dependencia durante la ejecución de este.
- Se consideran que la importación de equipos no excederá el tiempo planificado.
- Se consideran que los equipos adquiridos cuentan con toda la documentación solicitada.
- Se considera que los proveedores se ajustan al presupuesto negociado una vez realizado el contrato de servicios.
- Se considera que no se realizaran cambios en fechas programadas luego de haber realizado el contrato de servicios.
- Se cuenta con el personal y material necesario para asegurar el correcto funcionamiento del sistema durante el proceso de prueba.
- Todos los interesados, tanto internos como externos a la empresa, cuentan con medios de comunicación asequibles.

2.5. Restricciones

- El presupuesto del proyecto no podrá exceder el 10% del monto establecido.

- El cronograma del proyecto no podrá exceder al 10% del tiempo acordado.
- La ejecución de las actividades que involucren al personal de Rey Camarón S.A. deberá realizarse en horario laboral (lunes a viernes de 8h30 – 17h30). Cualquier actividad realizada fuera del horario mencionado, no se reconocerán horas extras.
- El programa de capacitaciones será programado en un horario de 8h30 – 17h30 con previa planificación y aprobación por la jefatura de producción.
- El proveedor no podrá ejecutar actividades en las instalaciones de la empresa sin entregar la respectiva documentación cumpliendo con la normativa de seguridad interna de la compañía.
- Cumplir con el presupuesto del costo final destinado al proyecto, con una variación máxima del 10% del total del proyecto hasta el final de este.
- Cumplir con el tiempo de ejecución del proyecto con 10% de variación máxima durante la ejecución de este.

2.6. Riesgos de alto nivel

- Debido al incumplimiento de los proveedores con la normativa interna de contratación, se podría generar demoras en el proceso de selección de proveedores, lo cual generaría retrasos en el cronograma aprobado del proyecto.
- Debido a inconvenientes en la importación de equipos, se pueden generar demoras en el transporte de equipos al sitio de instalación, lo cual generaría retrasos en el cronograma aprobado del proyecto.
- Debido a que el diseño del sistema no cumple con los requisitos técnicos, se podría generar fallos durante las pruebas de funcionamiento, lo cual puede generar retrabajos y afectación al presupuesto del proyecto.

- Debido al retraso de tramites aprobación de la documentación técnica de proyecto por parte del ente regulador CNEL, se podría generar demora para la ejecución de pruebas del sistema.
- Debido a daños de la maquinaria durante el proceso de transporte de equipos, se podrían generar recompra de equipos, lo cual puede generar retrasos en el cronograma e incremento en costos del proyecto.
- Debido al incumplimiento del plan de gestión de calidad, se podrían generar daños en el sistema durante la operación, lo cual puede generar recompra de materiales y servicios, lo que inflaría el presupuesto y generarían retrasos en el cronograma.

2.7. Resumen del cronograma de hitos

A continuación, se define el resumen del cronograma en la tabla 1, considerando los hitos principales del proyecto y las fechas estimadas para la entrega de estos.

Tabla 1 Resumen de hitos

Nombre de tarea	Fecha estimada final
Acta de Constitución del Proyecto Aprobado	12/9/2022
Plan de dirección de proyecto aprobado	26/9/2022
Proveedores aprobados	17/10/2022
Contrato de servicios de ingeniería eléctrica aprobado	10/11/2022
Contrato de servicios de ingeniería civil aprobado	11/11/2022
Contrato de servicios logísticos aprobado	16/11/2022
Diseño de ingeniería eléctrica aprobado	25/11/2022
Diseño de ingeniería civil aprobado	12/12/2022
Adecuación del suelo realizadas aprobadas	20/3/2023
Cerramiento de la zona de instalación realizada aprobada	21/3/2023
Documentación de recepción de equipos aprobado	17/5/2023
Instalaciones eléctricas realizadas	9/6/2023
Informe de pruebas en sitio aprobado	26/6/2023
Manual de operación de la planta aprobado	10/7/2023
Manual de mantenimiento de la planta aprobado	10/7/2023
Informe de pruebas con CNEL aprobado	12/7/2023
Acta compraventa firmada	24/7/2023
Lecciones aprendidas aprobadas	24/7/2023
Registros y documentación de capacitaciones aprobado	25/7/2023

Aceptación de acta de cierre de proyecto	2/8/2023

Elaborado por: *Autor*

2.8. Resumen del presupuesto

A continuación, se muestra la tabla 2, la cual muestra un desglose de las cantidades aprobadas para el presupuesto del proyecto.

Tabla 2 Resumen de Presupuesto

PRESUPUESTO DEL PROYECTO	Valor
Costo de materiales	$297.000
Costo de equipos	$90.000
Costo de servicios	$160.000
Costo Total	**$547.000**
Reserva de contingencia	$38.000
Línea base de presupuesto	**$585.000**
Reserva de gestión	$27.350
Presupuesto Total con reservas	**$612.350**

Elaborado por: *Autor*

2.9. Lista de interesados

A continuación, se muestra la lista de interesados, considerando personal interno y externo a la organización.

- Project Manager: Fernando Escobar
- Patrocinador: Christopher Moscoso
- Jefe de producción: José Aldaz
- Jefe de Compras: Catalina Paw-Hing
- Proveedor de servicios eléctricos
- Proveedor servicios logísticos

- Proveedor servicios aduaneros:
- Proveedor de servicios civiles
- Personal área operativa: 2 técnicos
- Proveedor de energía eléctrica: CNEL

2.10. Requisitos de aprobación del proyecto

- El acta de constitución y presupuesto final debe ser aprobado por el patrocinador del proyecto.
- Acta de aprobación de funcionamiento del sistema validado por el ente regulador CNEL.
- Certificado de cumplimiento de capacitación de personal aprobado por el director de proyecto.
- Entrega de manual de mantenimiento de equipos por parte del director de proyecto aprobado por el jefe de producción.
- Entrega de manual de operación del sistema por parte del director de proyecto aprobado por el jefe de producción.
- Entrega de planos eléctricos finales aprobados al director de proyecto.
- Entrega de planos civiles finales aprobados al director de proyecto.
- Certificado de acuerdo de compraventa entre el ente regulador gubernamental y la empresa.
- Informe de lecciones aprendidas con firma de aceptación del director del proyecto.

2.11. Director del proyecto asignado

Ing. Fernando Escobar

Nivel de autoridad: Planificación, ejecución y control de todas las fases del proyecto. Variación del presupuesto de hasta 10%, en caso de superar este porcentaje se deberá pedir aprobación al patrocinador. Decisiones de cambios en costo, riesgos y cronograma deben ser comunicadas y consultadas al patrocinador

2.12. Nombre del patrocinador

Ing. Christopher Moscoso

3. Plan para la dirección del proyecto

El Plan para la Dirección del Proyecto es un conjunto de documentos aprobados que se utilizan para dirigir todas las etapas del proyecto, desde la planificación hasta el cierre. Incluye procesos como la gestión de riesgos, cambios, costos, calidad, recursos humanos, comunicaciones y adquisiciones. Cada documento proporciona detalles específicos sobre cómo se llevará a cabo y se supervisará cada aspecto de la gestión del proyecto. El plan para la dirección del proyecto es fundamental para garantizar que el mismo se realice de manera efectiva y eficiente para alcanzar los objetivos establecidos.

3.1. Gestión de interesados

La gestión de interesados del proyecto se refiere a la identificación y análisis de personas, grupos u organizaciones que pueden ser afectados por el proyecto o que pueden afectar su éxito. Es crucial identificar a los interesados desde el principio del proyecto para entender sus expectativas y su nivel de influencia en el proyecto. Después de identificarlos, se deben desarrollar estrategias de gestión adecuadas para involucrarlos de manera efectiva en la toma de decisiones y en la ejecución del proyecto. La gestión efectiva de interesados es crítica para el éxito del proyecto y puede afectar la satisfacción del cliente, el costo, la calidad y la reputación de la organización. Por lo tanto, es importante incluir la gestión de interesados como un proceso clave en la planificación y ejecución del proyecto.

Para asegurar el involucramiento de los interesados, se consideran los siguientes procesos:

- Identificar los interesados.
- Planificar el involucramiento de los interesados.
- Gestionar el involucramiento de los interesados.
- Monitorear el involucramiento de los interesados.

3.1.1 Identificar a los interesados

Es importante identificar primero los grupos de interés para llevar a cabo el análisis de los interesados para luego describir los grupos de interés en donde se relacionan en grupos cada uno de los interesados. Los interesados que se tendrán en cuenta son aquellos definidos en el acta de constitución del proyecto. En caso de identificar un nuevo interesado, el director de proyecto deberá incluirlo en el análisis sin necesidad de autorización previa.

Con el fin de identificar y registrar correctamente los interesados en el proyecto, se utilizará la siguiente plantilla previamente aprobada por el patrocinador del proyecto.

Los apartados incluidos en la plantilla de registro de interesados son los siguientes:

- **Nombre:** nombre de interesado.
- **Cargo:** función establecida en el organigrama de la empresa
- **Rol del Proyecto**: función dentro del proyecto.
- **Clasificación de interesados:** La clasificación se detalla a continuación:
    - **Reticente:** Posee información clara del proyecto y su impacto, no representa apoyo en la ejecución del proyecto y es reacio al cambio.
    - **Neutral:** Tiene información detallada del proyecto y conoce su impacto, mas no está a favor o en contra del proyecto.
    - **Apoyo o partidario:** Posee información clara del proyecto y su impacto, apoya la consecución de los objetivos propuestos. Este es el nivel deseado para todos los interesados.
- **Impacto:** Se define interno o externo si el interesado forma parte de la organización o no.
- **Requisitos:** Requerimientos del interesado respecto al proyecto.
- **Entregables:** Documentación e hitos que debe recibir el interesado para aprobar la aceptación del proyecto.

A continuación, se muestra en la tabla 3 el formato a seguir para elaborar el registro de interesados del proyecto.

Tabla 3 Formato de registro de interesados del proyecto.

Nombre	Cargo	Rol del proyecto	Clasificación	Impacto

Elaborado por: *Autor*

3.1.1.1. Registro de interesados

En la siguiente tabla 4 se muestra la tabla del registro de interesados junto con la información respectiva.

Tabla 4 Registro de interesados del proyecto

Nombre	Cargo	Rol del proyecto	Clasificación	Impacto
Christopher Moscoso	Gerente	Patrocinador	Partidario	Interno
Fernando Escobar	Jefe de mantenimiento	Director de proyecto	Partidario	Interno
José Aldaz	Jefe de producción	Cliente final del proyecto	Partidario	Interno

Catalina Paw-Hing	Jefe de compras	Aprobador de compras	Partidario	Interno
Luis Tapia	Técnico de mantenimiento	técnico de proyecto	Neutral	Interno
Juan León	Técnico de mantenimiento	técnico de proyecto	Neutral	Interno

	Proveedor de servicios eléctricos	Implementador	Neutral	Externo
	Proveedor de servicios logísticos	Empresa importadora	Neutral	Externo
	Proveedor de servicios de aduana	Empresa importadora	Neutral	Externo
	Proveedor de servicios civiles	Implementador	Neutral	Externo
Bryan Ruiz	Representante CNEL	Ente regulador	Neutral	Externo

Elaborado por: *Autor*

3.1.2 Planificar el involucramiento de interesados

En base a la información obtenida del proceso de identificación y registro de interesados procedemos a construir la matriz pode/influencia, con el fin de utilizar la misma para definir el nivel de autoridad de cada interesado junto con su interés e influencia dentro del proyecto.

A continuación, definimos los diferentes cuadrantes que conforman la matriz que se muestran en la figura 2:

- **Poder alto e influencia alta:** Interesados con alta jerarquía que pueden tomar decisiones del proyecto.
- **Poder alto e influencia baja:** Interesados con alta jerarquía que no toman decisiones del proyecto.
- **Poder bajo e influencia alta:** Interesados con jerarquía media que pueden tomar decisiones del proyecto.
- **Poder bajo e influencia baja:** Interesados con baja jerarquía que no cuentan con decisiones en el proyecto.

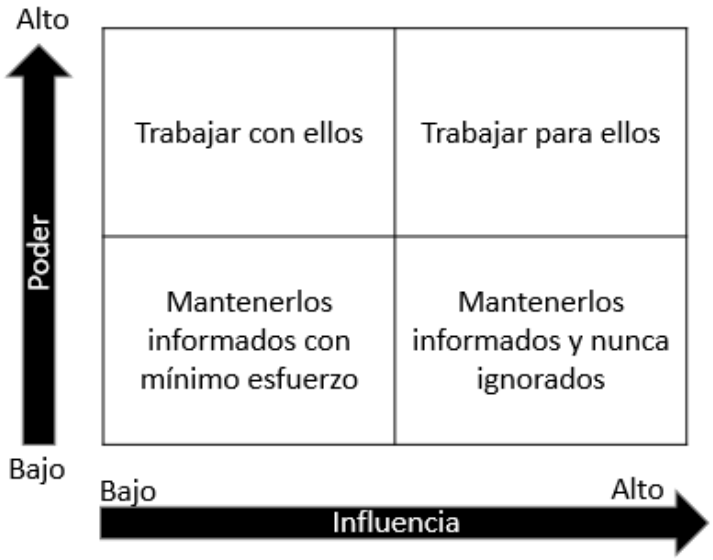


Figura 2 Matriz poder influencia

Elaborado por: *Autor*

Una vez realizada la ubicación de los interesados en la matriz poder/influencia, procedemos a llenar los datos en la evaluación de interesados en la tabla 5, la cual muestra el formato a utilizar.

Tabla 5 Formato de matriz de evaluación de interesados

Nombre	Poder	Influencia	Acciones

Elaborado por: *Autor*

El formato tiene los siguientes campos:

- **Nombre:** Nombres y apellidos del interesado.
- **Poder:** Trata del nivel al que se encasilla al involucrado según su grado de poder sobre el proyecto.
- **Influencia:** Trata del nivel al que se encasilla al involucrado según su grado de influencia sobre el proyecto.
- **Lineamiento Interés/Influencia: Es** el lineamiento o estrategia para usar para la gestión con cada interesado, estos pueden ser según su cuadrante de la Tabla 6; satisfacer, comprometer, informar y monitorear.

En la figura 4 se muestra la información levantada de acuerdo con la matriz poder/influencia para posteriormente gestionar el involucramiento de los interesados.

PODER	**ALTO**	**Comprometer**	**Satisfacer**
		Bryan Ruiz - Representante CNEL	Fernando Escobar – Director de Proyecto Christopher Moscoso - Gerente José Aldaz - jefe de producción Catalina Paw-Hing - Jefe de compras
	BAJO	**Informar**	**Monitorear**
		Luis Tapia - técnico Juan León - técnico	Proveedor de servicios eléctricos Proveedor de servicio de aduanas Proveedor de servicios logísticos. Proveedor de servicios civiles
		BAJO	**ALTO**
		INFLUENCIA	

Figura 3 Matriz Poder/Influencia

Elaborado por: *Autor*

En la tabla 6 definimos las acciones a realizar de acuerdo con el análisis de la matriz poder/influencia con el fin de proponer la estrategia de involucramiento de interesados.

Tabla 6 Matriz evaluación de interesados

Nombre	Poder	Influencia	Acciones
Fernando Escobar – Director de Proyecto	Alto	Alto	Satisfacer
Christopher Moscoso - Gerente	Alto	Alto	Satisfacer
José Aldaz - jefe de producción	Alto	Alto	Satisfacer
Catalina Paw-Hing - Jefe de compras	Alto	Alto	Satisfacer
Bryan Ruiz - Representante CNEL	Alto	Bajo	Comprometer
Luis Tapia - técnico	Bajo	Bajo	Informar
Juan León - técnico	Bajo	Bajo	Informar
Proveedor de servicios eléctricos	Bajo	Alto	Monitorear
Proveedor de servicio de aduanas	Bajo	Alto	Monitorear
Proveedor de servicios logísticos.	Bajo	Alto	Monitorear
Proveedor de servicios civiles	Bajo	Alto	Monitorear

Elaborado por: *Autor*

3.1.3 Gestionar el involucramiento de interesados

Se utilizan herramientas como reuniones y habilidades interpersonales para identificar conflictos que existan dentro del proyecto con el fin de satisfacer las necesidades del proyecto.

Se usa el “Cubo de interesados” con el fin reconocer al interesado dentro del proyecto según su ubicación: Activo, pasivo, reticente, soporte.

Se detallan los 4 cuadrantes donde se definen la actitud de los interesados frente al proyecto para la figura 3.

• **Primer cuadrante:** Interesados que tienen actitud proactiva ante el proyecto y su rango permite gestionar recursos.

• **Segundo Cuadrante:** Interesados con una actitud positiva hacia el proyecto, sin embargo, su rango no permite ejercer decisiones sobre el proyecto

• **Tercer cuadrante:** Interesado que son parte del proyecto, pero no contribuyen a la gestión de este, se deben aplicar estrategias de comunicación para lograr la integración del interesado

• **Cuarto Cuadrante:** Interesados que son parte del proyecto pero que tienen una actitud negativa, y su rango permite obtener recursos. Es necesario aplicar en este caso habilidades blandas de manera eficaz para logar convertir al interesado a positivo.



Figura 4 Formato de cubo de interesados
Elaborado por: *Autor*

Luego de evaluar a los interesados procedemos a identificar su actitud frente al proyecto para proceder a definir la intención deseada de los involucrados por medio de la figura 5 para identificar la posición de los interesados actualmente y la figura 6 para identificar cual es la posición deseada de los interesados.

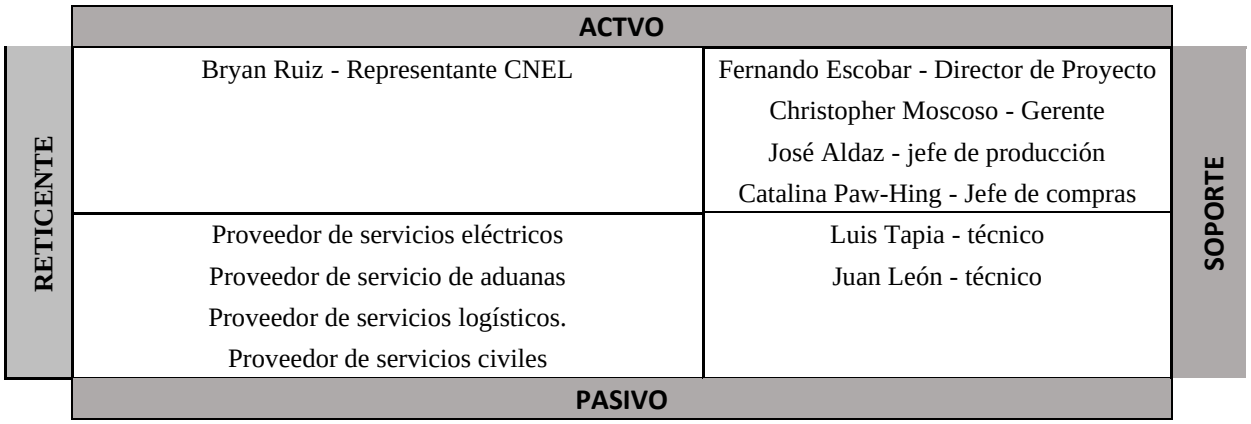


Figura 5 Cubo interesado actual

Elaborado por: *Autor*

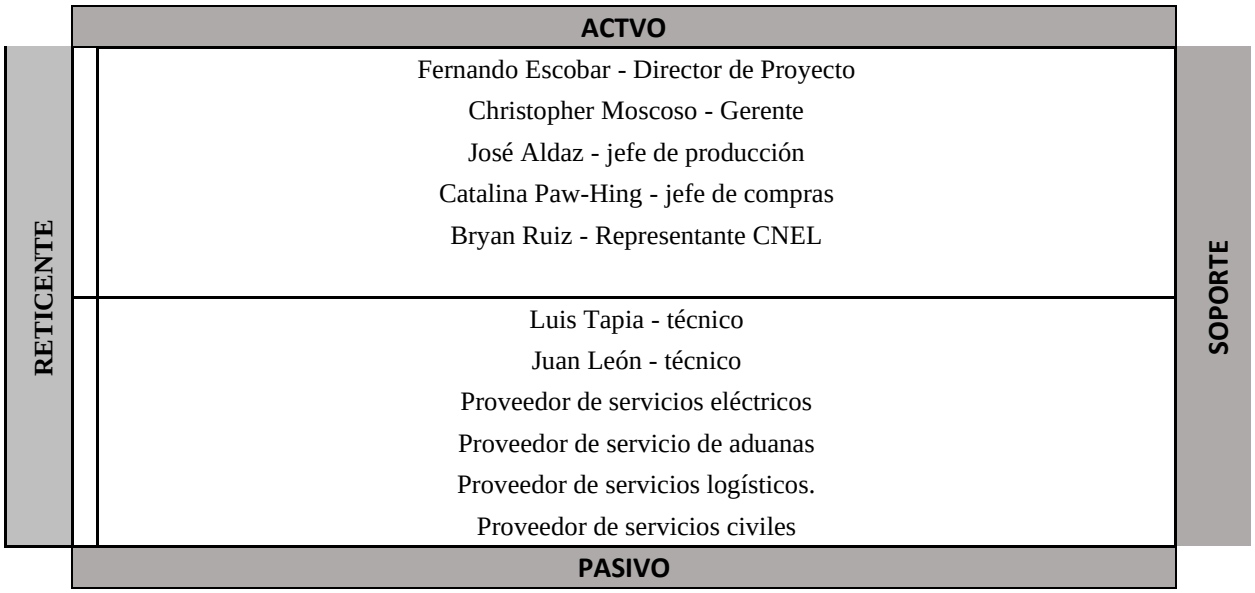


Figura 6 Cubo de interesados deseado
Elaborado por: *Autor*

3.1.4 Monitorear involucramiento de los interesados

Con el fin de monitorear el involucramiento de los interesados en el proyecto, se utilizará la matriz de involucramiento de interesados la cual se actualiza constantemente de acuerdo con el contexto actual de los involucrados.

La clasificación ayudará al director de proyecto a analizar a los involucrados a través del registro de interesados que permitirá crear un plan de comunicación de acuerdo con los resultados del análisis realizado en la matriz.

Las reuniones se realizarán de manera semanal con avisos anticipados a los involucrados para programar debidamente el tiempo necesario para las mismas, estas contaran con la asignación de un moderador y un ayudante que tomaran la labor de monitorear las responsabilidades asignadas descritas en el acta de reuniones de acuerdo a la tabla 7, en caso de existir cambios en los requisitos de los interesados se deberá realizar una solicitud que deberá ser revisada por el director de proyectos y aprobada por el patrocinador.

Por medio de la matriz de evaluación de interesados tabla 6 el director de proyectos procederá a comparar los niveles actuales de participación con los niveles deseados para los interesados. Para esto se utilizará la tabla 7 que indica el grupo actual y el grupo de cada interesado.

Tabla 7 Formato de tabla de evaluación de grupos interesados

Nombre	Cargo de organización	Clasificación	Grupo actual	Grupo de interés

Elaborado por: *Autor*

En la plantilla anterior se tienen los siguientes campos.

- **Nombre:** Nombre y apellido del interesado
- **Cargo en la organización:** Cargo que desempeña dentro de la organización
- **Clasificación**: Se clasifica para el interesado según su nivel de participación.
- **Grupo actual:** Grupo o ubicación donde se encuentra actualmente el interesado (activo/pasivo y soporte/reticente).
- **Grupo de interés:** Grupo o ubicación deseada del interesado (activo/pasivo y soporte/reticente).

A partir de los análisis realizados procedemos a realizar la clasificación final de los interesados del proyecto, de acuerdo con la identificación realizada previamente donde definimos las

diferentes actitudes, poder e influencia respecto de los involucrados con el fin de generar una estrategia concreta para que estos influyan positivamente en el desarrollo del proyecto.

A continuación, en la tabla 8 mostramos la información referente a cada interesado.

Tabla 8 Matriz de evaluación de grupos de interesados

Nombre	Cargo de organización	Clasificación	Grupo actual	Grupo de interés
Christopher Moscoso	Gerente	Interno/Partidario	Activo/Soporte	Activo/Soporte
Fernando Escobar	Jefe de mantenimiento	Interno/Partidario	Activo/Soporte	Activo/Soporte
José Aldaz	Jefe de producción	Interno/Partidario	Activo/Soporte	Activo/Soporte
Catalina Paw-Hing	Jefe de compras	Interno/Partidario	Activo/Soporte	Activo/Soporte
Luis Tapia	Técnico de mantenimiento	Interno/Neutral	Pasivo/Soporte	Pasivo/Soporte
Juan León	Técnico de mantenimiento	Interno/Neutral	Pasivo/Soporte	Pasivo/Soporte
	Proveedor de servicios eléctricos	Externo/Neutral	Pasivo/Reticente	Pasivo/Soporte
	Proveedor de servicio de aduanas	Externo/Neutral	Pasivo/Reticente	Pasivo/Soporte
	Proveedor de servicios logísticos.	Externo/Neutral	Pasivo/Reticente	Pasivo/Soporte
	Proveedor de servicios civiles	Externo/Neutral	Pasivo/Reticente	Pasivo/Soporte
Bryan Ruiz	Representante CNEL	Externo/Neutral	Activo/Reticente	Pasivo/Soporte

Elaborado por: *Autor*

En la tabla 9 definimos las estrategias para cada uno de los interesados con el fin de poder asegurar su involucramiento deseado en el proyecto según el análisis de los interesados.

Tabla 9 Tabla de estrategias de involucramiento de interesados

Nombre	Grupo actual	Grupo de interés	Acciones	Estrategias
Christopher Moscoso (Patrocinador)	Activo/Soporte	Activo/Soporte	Satisfacer	Para una relación exitosa con el patrocinador, es fundamental tener una comunicación clara y constante, establecer expectativas realistas y cumplir con los compromisos acordados. Además, es importante demostrar valor agregado en cada interacción, gestionar de manera efectiva los riesgos, escuchar y responder a las necesidades del patrocinador, y mantener la integridad y la ética en todo momento. Por último, el reconocimiento y el agradecimiento son acciones que fortalecen la relación y fomentan un ambiente de colaboración y confianza.
Fernando Escobar (Director de proyecto)	Activo/Soporte	Activo/Soporte	Satisfacer	Para satisfacer al jefe de proyecto, es crucial mantener una comunicación efectiva, cumplir con los objetivos y metas establecidos, ser proactivo al proponer soluciones y colaborar en equipo. Además, es importante gestionar los riesgos, entregar resultados de calidad y demostrar adaptabilidad. Mantener una actitud positiva, aprender de forma continua y mostrar profesionalismo también son aspectos clave para satisfacer a un jefe de proyecto.

José Aldaz (Jefe de producción)	Activo/Soporte	Activo/Soporte	Satisfacer	Para satisfacer al jefe de producción en el presente proyecto, es crucial presentar el plan detallado respaldado por datos y casos de éxito. Se debe comunicar de forma clara y constante, obtener la participación y apoyo del jefe de producción, y demostrar evidencia tangible de los resultados a obtener luego de la implementación del proyecto. Además, se realizarán evaluaciones periódicas y estar dispuesto a ajustar el proyecto según sea necesario.
Catalina Paw-Hing (Jefe de compras)	Activo/Soporte	Activo/Soporte	Satisfacer	Para satisfacer a la jefatura de compras, se mantendrá una comunicación proactiva y abierta. Se proporcionará información detallada sobre los proveedores y se cumplirán con los requisitos y políticas establecidas en la normativa interna de la empresa. Además, se deben proponer soluciones de ahorro o eficiencia en función de los servicios a contratar, cumplir con los requerimientos de documentación y mantener una relación colaborativa con los proveedores. Por último, evaluar el desempeño de los proveedores contribuye a mejorar continuamente el proceso de compras.

Luis Tapia (Técnico de proyecto)	Pasivo/Soporte	Pasivo/Soporte	Comprometer	Para comprometer a los técnicos de proyecto, es importante definir roles y responsabilidades claras, fomentar su participación y proporcionarles los recursos y herramientas adecuadas. Además, ofrecer capacitación y oportunidades de desarrollo profesional, mantener una comunicación efectiva y brindar reconocimiento y recompensas son acciones clave. Establecer metas y objetivos alcanzables, así como demostrar flexibilidad y apoyo, también contribuyen a generar compromiso y motivación en los técnicos de proyecto.
Juan León (Técnico de proyecto)	Pasivo/Soporte	Pasivo/Soporte	Comprometer	Para comprometer a los técnicos de proyecto, es importante definir roles y responsabilidades claras, fomentar su participación y proporcionarles los recursos y herramientas adecuadas. Además, ofrecer capacitación y oportunidades de desarrollo profesional, mantener una comunicación efectiva y brindar reconocimiento y recompensas son acciones clave. Establecer metas y objetivos alcanzables, así como demostrar flexibilidad y apoyo, también contribuyen a generar compromiso y motivación en los técnicos de proyecto.
Proveedor de servicios eléctricos	Pasivo/Reticente	Pasivo/Soporte	Monitorear	Para monitorear a los proveedores eléctricos, se implementarán estrategias como establecer indicadores de desempeño medibles, mantener una comunicación regular, realizar auditorías y registros detallados de materiales y procedimientos de instalación de equipos, y considerar

				incentivos basados en el desempeño. Estas acciones permitirán evaluar la calidad, el cumplimiento de plazos y normas, y tomar decisiones informadas durante el proyecto.
Proveedor de servicio de aduanas	Pasivo/Reticente	Pasivo/Soporte	Monitorear	Para monitorear el desempeño de los proveedores de servicios de aduanas, es esencial establecer un acuerdo claro con el proveedor y mantener una comunicación constante. Se deben revisar detalladamente los documentos de pago de impuestos y validarlos con las autoridades aduaneras. Además, se deben realizar auditorías financieras periódicas, establecer indicadores clave de desempeño y evaluar la experiencia del proveedor. Es importante resolver problemas de manera efectiva, promover una comunicación abierta y transparente, y evaluar y mitigar los riesgos asociados con la importación y el pago de impuestos aduaneros.
Proveedor de servicios logísticos.	Pasivo/Reticente	Pasivo/Soporte	Monitorear	Para monitorear el desempeño de los proveedores de servicios se establecerá un plan de seguimiento detallado para mantener una comunicación constante con los involucrados en la importación. Se debe verificar la documentación requerida por el ente gubernamental y monitorear los plazos comprometidos para el traslado de equipos. Además, se realizarán auditorías y seguimientos periódicos, evaluar el desempeño con indicadores clave y gestionar los riesgos asociados con la importación son aspectos clave. Es necesario resolver problemas de manera

				oportuna y efectiva en conjunto con el proveedor.
Proveedor de servicios civiles	Pasivo/Reticente	Pasivo/Soporte	Monitorear	Para monitorear el desempeño del proveedor de ingeniería civil, se establecerá un plan de seguimiento detallado para mantener una comunicación constante con los involucrados en la ejecución de los trabajos civiles. Realizaran inspecciones y revisiones periódicas para verificar el progreso, el cumplimiento de planos y normativas, así como el cumplimiento de plazos comprometidos. Es esencial gestionar y resolver problemas de manera oportuna y efectiva, evaluar la calidad del trabajo mediante inspecciones y pruebas, y asegurar el cumplimiento de las normas de seguridad. Además, se debe evaluar la experiencia y capacidad de los proveedores, y realizar un seguimiento de los costos y presupuesto asignado para los trabajos civiles del proyecto.
Bryan Ruiz (Representante CNEL)	Activo/Reticente	Pasivo/Soporte	Comprometer	Para comprometer al representante del ente gubernamental en el proyecto, se establecerá una comunicación clara y efectiva desde el inicio del proyecto, se identificarán y cumplirán con los requisitos y regulaciones específicas del ente gubernamental. Es importante proporcionar toda la información y documentación requerida en tiempo y forma, mantener una actitud proactiva y colaborativa, y establecer un plan de seguimiento y control para cumplir con los plazos establecidos para aprobación de planos, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. Además,

				es esencial mantener reuniones de seguimiento, resolver problemas de manera oportuna, y cumplir estrictamente con las regulaciones y requisitos del ente gubernamental. Contar con un plan de contingencia también es recomendable para minimizar el impacto de posibles demoras en la aprobación del proyecto.

Elaborado por: *Autor*

3.2. Gestión de Alcance

Definimos los procesos necesarios para delimitar los requerimientos de cada uno de los interesados analizados en la sección anterior, en esta sección se consideran acciones necesarias para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo que aporte a la consecución de los entregables, se debe considerar lo que se debe incluir dentro del proyecto y lo que no.

3.2.1 Planificar la gestión del alcance

Para el plan de gestión de alcance procedemos a recopilar información relevante de diferentes empresas que hayan realizado proyectos similares, además se analizan diferentes casos de éxitos de proveedores los cuales tengan experiencia en implementación de sistemas de generación fotovoltaica, luego los miembros del equipo del proyecto en conjunto con el patrocinador e interesados internos se desarrollara el alcance final del proyecto.

3.2.1.1. Proceso para elaborar un enunciado del proyecto

Para elaborar el enunciado del proyecto el juicio de expertos interno considera las expectativas en torno a los objetivos del negocio, información recopilada de casos de éxito de proveedores y experiencias de implementación de proyectos similares de otras empresas.

3.2.1.2. Proceso que permite la creación de la EDT

Para la creación de la EDT el equipo de proyectos utiliza el juicio de expertos internos del proyecto para desarrollar la descomposición de los paquetes de trabajo en función de los principales entregables del proyecto.

3.2.1.3. Proceso que establece como se aprobara y conservara la línea de base del alcance

Luego de definir el enunciado del alcance del proyecto, se realizará la presentación al patrocinador y los interesados internos del proyecto, estos procederán a hacer las correcciones necesarias y la posterior aprobación de este, el patrocinador deberá firmar la línea base del alcance del proyecto revisando la definición de la EDT y el diccionario de este.

3.2.1.4. Proceso para la aceptación formal de los entregables

Para la aceptación de los entregables, se deberán realizar inspecciones en sitio cuando sean instalaciones hechas en campo y revisión exhaustiva de documentación cuando sean manuales o planos, todos deberán poseer la firma de aceptación correspondiente.

3.2.2 Recopilar requisitos

En este proceso se establecen los procedimientos y formatos para recopilar los requisitos de los interesados del proyecto. También incluye la metodología para documentar y gestionar las necesidades detectadas de los involucrados del proyecto, así como los niveles de autorización necesarios para aprobar cambios.

La recopilación de requisitos se llevará en conjunto con el equipo interno de la empresa involucrados en el proyecto, esto se realizará por medio de reuniones virtuales o presenciales las cuales recopilaran las necesidades de cada uno de los interesados identificados para poder cumplir con el alcance del proyecto.

Se utilizaron las siguientes herramientas para la recopilación de requisitos:

- **Entrevistas:** Entrevistas con los interesados internos en donde se obtiene la información respecto a las necesidades de cada área para asegurar el cumplimiento de requisitos y normativas internas.
- **Reuniones con los usuarios:** Talleres grupales en donde se analizan los diferentes requisitos y se discuten sus afectaciones entre las diferentes áreas con el objetivo de llegar a un consenso para satisfacer a todos los involucrados y no existen efectos adversos entre áreas durante la implementación del proyecto.

Una vez realizado el levantamiento de los requisitos procedemos a registrar la información en un documento en Excel y realizar la matriz de priorización con el fin de comprender la importancia de los entregables a realizar.

Luego de cumplir con reuniones y entrevistas se colocará la información en la matriz de trazabilidad de requisitos con el fin de documentar el proceso, en el siguiente formato en la tabla 10 procedemos a colocar los datos de cada interesado en torno a sus necesidades respecto al proyecto:

Tabla 10 Matriz de trazabilidad de requisitos

Nombre	Cargo	Rol del proyecto	Clasificación	Requisitos	Entregables	Objetivos del negocio	Objetivos del proyecto

Elaborado por: *Autor*

3.2.2.1. Matriz de trazabilidad de requisitos

A continuación de muestra la tabla 11 de la matriz de requisitos donde se analizar los requerimientos de los interesados:

Tabla 11 Matriz de trazabilidad de requisitos

Nombre	Cargo	Rol del proyecto	Clasificación	Requisitos	Entregables	Objetivos del negocio	Objetivos del proyecto
Christopher Moscoso	Gerente	Patrocinador	Partidario /Interno	• La documentación del proyecto debe entregarse de manera digital y actualizada al final de este. • Se requiere que el proyecto provea energía autosustentable por encima del 80% de la demanda de las instalaciones.	• Presentación de uso y funcionamiento del sistema de generación de energía solar.	• Mantener la disponibilidad de equipos mayor al 90% para el año 2024 • Culminar el 100% de la electrificación de las instalaciones de la finca hasta el año 2024.	• Diseñar e implementar un sistema de generación de energía fotovoltaica en las instalaciones de la finca de la empresa Rey Camarón S.A. con el fin de suplir la demanda de energía eléctrica de la empresa encima del 80% donde se cuenta con un

				• El proyecto culmine exitosamente en un periodo de 11 meses y un presupuesto de $612.350. • Se deben cumplir con los requerimientos internos de calidad durante la ejecución de actividades dentro de los predios de la empresa. •	• Informe de satisfacción del director de proyecto. • Presupuesto del cierre		presupuesto de $612.350 en un periodo de 11 meses.
Fernando Escobar	Jefe de mantenimiento	Director de proyecto	Partidario /Interno	• El proyecto culmine exitosamente en un periodo de 11 meses y un presupuesto de $612.350. • Entrega de informe	• Acta de constitución. • Cronograma del proyecto. • Documento de cierre de proyecto	• Mantener la disponibilidad de equipos mayor al 90% para el año 2024 • Culminar el 100% de la	• Cumplir con el presupuesto del costo final destinado al proyecto, con una variación máxima del 10% del total del proyecto hasta el final

				mensual de las actividades realizadas, el cual será revisado y aprobado por el director de proyectos. • La documentación de planos y memorias técnicas no serán aprobados sin referenciar la Normativa Ecuatoriana de la Construcción. • La documentación del proyecto debe entregarse de manera digital y actualizada al final de este.	• Acta de finalización del proyecto.	electrificación de las instalaciones de la finca hasta el año 2024.	de este. • Cumplir con el tiempo de ejecución del proyecto con 10% de variación máxima durante la ejecución de este. • Asegurar que el porcentaje de personal capacitado sea mayor al 80% tenga una calificación aprobatoria de la capacitación del uso de equipos hasta el final del proyecto. • Contar 0 accidentes laborales durante la ejecución del proyecto.

							• Asegurar 0 afectaciones de calidad al producto final durante la ejecución del proyecto.
José Aldaz	Jefe de producción	Aprobador de implementación	Partidario /Interno	• Se requiere que el proyecto provea energía autosustentable por encima del 80% de la demanda de las instalaciones. • Se requiere la aprobación de certificados de calidad por parte del director de proyecto y la jefatura de compras. • La capacitación del	• Presentación de uso y funcionamiento del sistema de generación de energía solar. • Manual de operaciones y mantenimiento del sistema • Registro de	• Obtención de certificación de carbono neutro para el año 2025 • Incrementar un 20% el volumen de producción para el año 2025.	• Asegurar que el porcentaje de personal capacitado sea mayor al 80% tenga una calificación aprobatoria de la capacitación del uso de equipos hasta el final del proyecto. • Contar 0 accidentes laborales durante la ejecución del proyecto. • Asegurar 0

				personal debe darse de manera presencial. • Se deben cumplir con los requerimientos internos de calidad durante la ejecución de actividades dentro de los predios de la empresa.	personal capacitado		afectaciones de calidad al producto final durante la ejecución del proyecto.
Catalina Paw-Hing	Jefe de compras	Aprobador de compras	Partidario /Interno	• Se requiere la aprobación de certificados de calidad. • Se requiere la aprobación certificados de garantía. • La documentación del	• Sistema de generación de energía solar • Documentación de pruebas en fabrica y en sitio del sistema. • Acta de	• Culminar el 100% de la electrificación de las instalaciones de la finca hasta el año 2024. • Obtención de certificación de carbono neutro para el año 2025	• Cumplir con el presupuesto del costo final destinado al proyecto, con una variación máxima del 10% del total del proyecto hasta el final de este. • Cumplir con el 100%

				proyecto debe entregarse de manera digital y actualizada al final de este. • Los proveedores deben cumplir con la normativa interna de riesgos laborales, entregar documentación respectiva previo a realizar actividades en sitio al equipo de proyectos.	aceptación de entregables de proveedores		de los requisitos de funcionamiento del proyecto ante el ente gubernamental previo a la puesta en marcha del proyecto, los mismos deben estar debidamente
Luis Tapia	Técnico de mantenimiento	técnico de proyecto	Neutral/Interno	• Entrega de informe mensual de las actividades realizadas, el cual será revisado y aprobado por el director de proyectos.	• Sistema de generación de energía solar. • Documentación de pruebas en fabrica	• Mantener la disponibilidad de equipos mayor al 90% para el año 2024	• Cumplir con el presupuesto del costo final destinado al proyecto, con una variación máxima del 10% del total del proyecto hasta el final

				• La documentación del proyecto debe entregarse de manera digital y actualizada al final de este.	y en sitio del sistema. • Manual de operaciones y mantenimiento del sistema. • Documentación de aprobación de CNEL del cumplimiento de las normas y requisitos en torno a instalaciones eléctricas.		de este. • Cumplir con el tiempo de ejecución del proyecto con 10% de variación máxima durante la ejecución de este. • Asegurar que el porcentaje de personal capacitado sea mayor al 80% tenga una calificación aprobatoria de la capacitación del uso de equipos hasta el final del proyecto. • Contar 0 accidentes laborales durante la ejecución del proyecto.

							• Asegurar 0 afectaciones de calidad al producto final durante la ejecución del proyecto.
Juan León	Técnico de mantenimiento	técnico de proyecto	Neutral/interno	• Entrega de informe mensual de las actividades realizadas, el cual será revisado y aprobado por el director de proyectos. • La documentación del proyecto debe entregarse de manera digital y actualizada al final de este.	• Sistema de generación de energía solar. • Documentación de pruebas en fabrica y en sitio del sistema. • Manual de operaciones y mantenimiento del sistema.	• Mantener la disponibilidad de equipos mayor al 90% para el año 2024	• Cumplir con el presupuesto del costo final destinado al proyecto, con una variación máxima del 10% del total del proyecto hasta el final de este. • Cumplir con el tiempo de ejecución del proyecto con 10% de variación máxima durante la ejecución de este.

					• Documentación de aprobación de CNEL del cumplimiento de las normas y requisitos en torno a instalaciones eléctricas.		• Asegurar que el porcentaje de personal capacitado sea mayor al 80% tenga una calificación aprobatoria de la capacitación del uso de equipos hasta el final del proyecto. • Contar 0 accidentes laborales durante la ejecución del proyecto. • Asegurar 0 afectaciones de calidad al producto final durante la ejecución del proyecto.

	Proveedor de servicios eléctricos	Implementador	Neutral/Externo	• Coordinación de reuniones con interesados para presentar avances del proyecto. • Definición clara de requisitos técnicos del sistema. • Colaboración del personal de la compañía para presentación de documentación del proyecto al ente regulador. • Planos civiles actualizados de finca. • Disponibilidad de reuniones con involucrados internos del proyecto.	• Sistema de generación de energía solar • Documentación de pruebas en fabrica y en sitio del sistema • Manual de operaciones y mantenimiento del sistema.	• Mantener la disponibilidad de equipos mayor al 90% para el año 2024 • Culminar el 100% de la electrificación de las instalaciones de la finca hasta el año 2024.	• Cumplir con el presupuesto del costo final destinado al proyecto, con una variación máxima del 10% del total del proyecto hasta el final de este. • Cumplir con el tiempo de ejecución del proyecto con 10% de variación máxima durante la ejecución de este.

	Proveedor de servicios logísticos	Empresa importadora	Neutral/Externo	• Coordinación de reuniones con interesados para presentar avances del proyecto. • Listado de equipos a importar. • Hojas técnicas de equipos a importar. • Detalle de traslado de equipos.	• Documentación de pruebas en fábrica de equipos importados. • Manual de operaciones y mantenimiento de equipos importados.	• Mantener la disponibilidad de equipos mayor al 90% para el año 2024. • Culminar el 100% de la electrificación de las instalaciones de la finca hasta el año 2024.	• Cumplir con el presupuesto del costo final destinado al proyecto, con una variación máxima del 10% del total del proyecto hasta el final de este. • Cumplir con el tiempo de ejecución del proyecto con 10% de variación máxima durante la ejecución de este.
	Proveedor de servicios de aduana	Empresa importadora	Neutral/Externo	• Coordinación de reuniones con interesados para presentar avances del proyecto. • Listado de equipos a importar.	• Documentación de pruebas en fábrica de equipos importados • Manual de operaciones y	• Mantener la disponibilidad de equipos mayor al 90% para el año 2024. • Culminar el 100%	• Cumplir con el presupuesto del costo final destinado al proyecto, con una variación máxima del 10% del total del proyecto hasta el final

				• Hojas técnicas de equipos a importar. •	mantenimiento de equipos importados.	de la electrificación de las instalaciones de la finca hasta el año 2024.	de este. • Cumplir con el tiempo de ejecución del proyecto con 10% de variación máxima durante la ejecución de este.
	Proveedor de servicios civiles	Implementador	Neutral/Externo	• Planos civiles actualizados de finca. • Disponibilidad de reuniones con involucrados internos del proyecto. • Requisitos técnicos del sistema en torno a adecuación civil.	• Adecuación de zona de instalación del sistema. • Planos de adecuaciones ejecutadas.	• Mantener la disponibilidad de equipos mayor al 90% para el año 2024 • Culminar el 100% de la electrificación de las instalaciones de la finca hasta el año 2024.	• Cumplir con el presupuesto del costo final destinado al proyecto, con una variación máxima del 10% del total del proyecto hasta el final de este. • Cumplir con el tiempo de ejecución del proyecto con 10% de variación máxima durante la ejecución de este.

Bryan Ruiz	Representante CNEL	Ente regulador	Neutral/Externo	• Documentación de equipos instalados • Planos y especificaciones de sistema instalado, tanto en adecuaciones civiles como eléctricas. • Informe de resultados de funcionamiento de sistema conectado a la red pública.	• Documentación de aprobación de CNEL del cumplimiento de las normas y requisitos en torno a instalaciones eléctricas.	• Culminar el 100% de la electrificación de las instalaciones de la finca hasta el año 2024.	• Cumplir con el 100% de los requisitos de funcionamiento del proyecto ante el ente gubernamental previo a la puesta en marcha del proyecto, los mismos deben estar debidamente aprobados.

Elaborado por: *Autor*

3.2.3 Definir alcance

Para definir el enunciado del alcance del proyecto, el director de proyecto junto con la delegación interna de la empresa procederá a utilizar la herramienta de juicio de expertos con el propósito de: Definir correctamente el alcance de cada entregable, enunciar los criterios de aceptación, exclusión, restricciones y supuestos de cada entregable del proyecto.

El director de proyecto se encargará de coordinar cada fase del proyecto para la implementación del sistema de generación fotovoltaica para suministro de energía de finca de camarón.

Los documentos necesarios para la definición del enunciado del alcance son:

- Acta de constitución del proyecto.
- Requisitos de interesados.
- Matriz de trazabilidad requisitos.

3.2.3.1. Enunciado del alcance del proyecto

Se realizará a la instalación y puesta en marcha de un sistema de generación de energía solar para suplir la demanda de energía de la finca Rey Camarón S.A. para reducir las pérdidas de producción del camarón por falta de energía en los equipos vitales para asegurar el ecosistema ideal para esta especie y a su vez proveer energía a la red pública para poder abastecer la demanda de otras fincas en el sector.

Implementar un sistema de generación eléctrica fotovoltaica en la finca Rey Camarón, la cual supla el 95% de la demanda de esta con el fin de mejorar la confiabilidad de los equipos y reducir costos operativos. Este proyecto cuenta con un presupuesto de $612.350 y su duración será de un periodo de 11 meses.

El proyecto está conformado por las siguientes etapas:

- Gestión de proyectos
- Contrataciones
- Diseño de ingeniería

- Adecuación civil
- Implementación de sistema fotovoltaico
- Puesta en marcha del sistema
- Capacitación y conocimiento

3.2.3.1.1. Principales entregables del proyecto

Gestión de proyectos: En esta etapa se realiza la documentación pertinente para definir los procesos necesarios para la ejecución del proyecto, esto comprende la elaboración del plan para la gestión del proyecto, acta de constitución, definir el monitoreo y control del proyecto, cierre de proyecto, los principales entregables de esta fase son:

- Acta de constitución del proyecto
- Plan para la dirección del proyecto
- Monitoreo y control
- Cierre del proyecto

Contrataciones: Consiste en definir las bases de los concursos para la contratación de proveedores, para esto se definen previamente requisitos y condiciones de acuerdo con la normativa interna de la empresa, esto con el fin de asegurar el éxito del proyecto, esta fase consta de los siguientes entregables:

- Contrato de proveedor de servicio de aduanas
- Contrato de proveedor de construcción civil
- Contrato del proveedor de instalación eléctrica
- Contrato del proveedor de servicios logísticos

Diseño de ingeniería: Se definen los requisitos técnicos necesarios para la implementación del sistema, se realizan planos, memorias técnicas, recolección de requisitos para equipos a instalar, esto será realizado por los correspondientes proveedores seleccionados previamente en conjunto con el equipo de proyectos de la empresa, esta fase consta de los siguientes entregables:

- Plano civil
- Diagramas eléctricos

Adecuación civil: En este entregable se realizan las actividades de construcción y adecuación de la zona en donde posteriormente se realzará la instalación de los equipos, será realizado por el proveedor de construcción civil, esta fase consta de los siguientes entregables:

- Delimitación de zona de instalación
- Adecuación de suelo para instalación

Implementación de sistema fotovoltaico: En este entregable se realizan las actividades de instalación y conexión eléctrica de los equipos en la zona en donde anteriormente el proveedor civil trabajo, aquí se consideran los tiempos de importación de equipos que son traídos del exterior, esta fase consta de los siguientes entregables:

- Importación de equipos
- Instalación de equipos en sitio
- Pruebas en sitio

Puesta en marcha de sistema: Consta del proceso de pruebas de funcionamiento en operación del sistema, también se considera la documentación y aprobadas por el ente gubernamental del servicio eléctrico tanto para funcionamiento como acuerdo de compraventa de energía eléctrica, esta fase consta de los siguientes entregables:

- Certificado de funcionamiento
- Acuerdo de compraventa

Conocimiento y capacitaciones: En esta etapa se elabora el manual de operación y mantenimiento del sistema, también se realizarán las capacitaciones pertinentes con el fin de asegurar el correcto funcionamiento del sistema luego de su entrega, esta fase consta de los siguientes entregables:

- Manual de operación de equipos

- Manual de mantenimiento de equipos
- Documento de lecciones aprendidas
- Capacitaciones

3.2.3.1.2. Matriz de definición de entregables

A continuación, se definen los criterios de aceptación, restricciones, exclusiones y supuestos de los principales entregables del proyecto, en la tabla 12.

Tabla 12 Matriz de definición de entregables

Etapas de proyecto	Principales entregables	Criterios de aceptación	Restricciones
1.1 Gestión de proyecto	1.1.1 Acta de constitución del proyecto	• El patrocinador del proyecto autoriza formalmente la existencia del proyecto y asigna al director del proyecto. • El acta de constitución deberá estar firmada y aprobada por el patrocinador. • Se debe contar con un registro de asistencia de las reuniones mantenidas para la revisión del acta de constitución. • Cumplimiento de regulaciones, normas y estándares aplicables en la dirección de proyectos, tales como PMBOK (Project Management Body of Knowledge), ISO 21500 u otros.	• Se considerarán únicamente el personal analizado en la gestión de interesados del proyecto. • Solo se tomarán en cuenta los requisitos que estén directamente relacionados con el proyecto.
	1.1.2 Plan para la dirección del proyecto	• Presentación en Power Point con la planificación del proyecto resumida. • Aceptación formal del patrocinador del plan para la dirección del proyecto.	• El equipo de trabajo realizara el levantamiento de información dentro de las instalaciones de la empresa. • La comunicación con los proveedores deberá ser coordinada por medio de la jefatura de compras.
	1.1.3 Monitoreo y control	• Registro de asistencia de reuniones semanales • Registro de actas de reuniones semanales.	• Todas las reuniones realizaran de manera presencial.
	1.1.4 Cierre del	• Acta de cierre de proyecto firmado por el patrocinador del	• Solo se receptará la documentación del cierre de

	proyecto	proyecto. • Presentación en Power Point con la recopilación de las lecciones aprendidas. • Reportes de las listas de verificación de los entregables. • Manual de operación y mantenimiento del sistema aprobados por el jefe de producción y director de proyecto.	proyecto de manera escrita.
1.2 Contrataciones	1.2.1 Contrato de proveedor de servicio de aduanas	• Informe técnico de requisitos de aduanas según equipos a importar. • Informe de evaluación de proveedores. • Documentación de proveedor elegido (Informe de experiencia en proyectos similares, RUC, CI Gerente, etc.…) • Contrato de servicio con el proveedor firmado por el área de compras.	• No se tomarán en consideración alternativas de proveedores que no cumplan con la normativa interna. • La evaluación de proveedores se realizará únicamente en presencia de todos los involucrados internos del proyecto. • Se prohíbe que los involucrados acepten regalías de cualquier proveedor seleccionado.
	1.2.2 Contrato de proveedor de construcción civil	• Informe técnico de requisitos de adecuaciones civiles. • Informe de evaluación de proveedores. • Documentación de proveedor elegido (Informe de experiencia en proyectos similares, RUC, CI Gerente, etc.…) • Contrato de servicio con el proveedor firmado por el área de compras.	
	1.2.3 Contrato del proveedor de instalación eléctrica	• Informe técnico de requisitos de instalación de sistema fotovoltaico. • Informe de evaluación de proveedores. • Documentación de proveedor elegido (Informe de experiencia en proyectos similares, RUC, CI Gerente, etc.…) • Contrato de servicio con el proveedor firmado por el área de compras.	

	1.2.4 Contrato del proveedor de servicios logísticos	• Informe técnico de requisitos importación de equipos. • Informe de evaluación de proveedores. • Documentación de proveedor elegido (Informe de experiencia en proyectos similares, RUC, CI Gerente, etc.…) • Contrato de servicio con el proveedor firmado por el área de compras.	
1.3 Diseño de ingeniería	1.3.1 Plano civil	• Informe de levantamiento topográfico inicial. • Acta de reunión con interesados de presentación de planos civiles modificados. • Informe de procedimiento de adecuación de suelo. • Informe de aprobación de planos civiles por parte del ente regulador.	• El proveedor solo podrá levantar información en compañía del técnico de proyecto asignado. • Solo se permitirá laborar en el levantamiento de información y diseño de ingeniería al personal que cuente con al menos 2 años de experiencia en proyectos civiles o eléctricos, según corresponda.
	1.3.2 Diagramas eléctricos	• Informe de levantamiento eléctrico inicial • Acta de reunión con interesados de presentación de planos eléctricos. • Listado de equipos a instalar. • Informe del cálculo de carga realizado en función del cumplimiento del 80% de la demanda eléctrica. • Informe de aprobación de planos eléctricos por parte del ente regulador CNEL.	
1.4 Adecuación civil	1.4.1 Delimitación de zona de instalación	• Informe de adecuaciones civiles en zona de instalación de equipos. • Planos civiles finales de adecuaciones realizadas.	• Solo se permitirá el uso equipos aprobados por la normativa interna de seguridad industrial para trabajos civiles. • Solo se procederán a realizarse actividades en la finca, una vez entregados los permisos de trabajo correspondientes
	1.4.2 Adecuación de suelo para instalación	• Informe de adecuación de suelo.	

1..5 Implementación de sistema fotovoltaico	1.5.1 Importación de equipos	• Documentación de aduanas necesaria para la importación de equipos. • Documentación de calidad de los equipos importados. • Documentación garantía de los equipos importados.	• No se aceptarán equipos que no cumplan con los requisitos técnicos establecidos en el diseño del sistema. • Solo se realizará la compra de equipos con la aprobación del director del proyecto y patrocinador.
	1.5.2 Instalación de equipos en sitio	• Informe de gestión de cambio de equipos instalados • Informe de instalación sistema • Diagramas eléctricos finales de instalación del sistema	• Solo se permitirá el uso equipos aprobados por la normativa interna de seguridad industrial para trabajos civiles. • Solo se procederán a realizarse actividades en la finca, una vez entregados los permisos de trabajo correspondientes
	1.5.3 Pruebas en sitio	• Informe de aprobación de las pruebas realizadas por parte del ente regulador. • Informe de resultados de pruebas en sitio.	• Solo podrán realizarse las pruebas con la aprobación del patrocinador del proyecto. • El procedimiento de pruebas solo será aprobado una vez que se haya entregado la documentación requerida de acuerdo con la normativa interna de seguridad ocupacional.
1.6 Puesta en marcha del sistema	1.6.1 Certificado de funcionamiento	• Documentación del procedimiento de conexión del sistema eléctrico a la red pública. • Reporte de los parámetros de funcionamiento en operación normal del sistema. • Informe de generación de energía en operación normal	• Solo se aceptará documento original con la rúbrica del ente regulador CNEL.
	1.6.2 Acuerdo de compraventa	• Informe de procedimiento de entrega de energía a red pública. • Informe de potencia generada destinada a venta a red pública. • Documento de acuerdo de compraventa aprobado por el ente regulador.	• El proveedor gestionara el acuerdo de compraventa solamente con el ente regulador, sin intermediarios involucrados.
1.7 Capacitación y	1.7.1 Manual de operación de	• Informe de reuniones para revisión del manual de operación de equipos.	• Los manuales deberán ser elaborados exclusivamente por el personal del proveedor involucrado en el proyecto.

Conocimiento	equipos	• Manual de operación de equipos en formato físico y digital.	• Los manuales no deben contener información relacionada con la operación de producción de la empresa.
	1.7.2 Manual de mantenimiento de equipos	• Plan de mantenimiento de los equipos instalados. • Informe de reuniones realizadas para revisión del manual de mantenimiento de equipos. • Manual de mantenimiento de equipos en formato físico y digital.	
	1.7.3 Documento de lecciones aprendidas	• Informe de lecciones aprendidas. • Informe de reuniones realizadas para revisión de lecciones aprendidas.	
	1.7.4 Capacitaciones	• Registro del acta de asistencia del personal capacitado • Informe de calificaciones del personal capacitado.	• Las capacitaciones solo se llevarán a cabo exclusivamente durante los horarios laborales establecidos (de lunes a viernes de 8:30 a 17:30). • La capacitación solo se proporcionará al personal que esté directamente involucrado en la operación de los equipos instalados.

Elaborado por: *Autor*

3.2.3.1.3. Exclusiones del proyecto

A continuación, se definen las exclusiones que deben considerarse para cada entregable según la tabla 13:

Tabla 13 Exclusiones de entregables del proyecto

Etapas de	Exclusiones para entregables

proyecto	
Gestión de proyecto	• Se excluyen aspectos legales o contractuales específicos que no sean relevantes para el acta de constitución, como cláusulas de un contrato que se abordarán en un documento aparte. • Se excluyen requerimientos técnicos o de recursos que no sean necesarios de incluir en el acta de constitución, como especificaciones técnicas o detalles sobre la disponibilidad de recursos. • Se excluyen requisitos fuera del alcance del proyecto. • Se excluyen requisitos en documentos separados. • Se excluyen requisitos técnicos o de diseño de bajo nivel. • Se excluyen requisitos fuera del plazo o del presupuesto del proyecto. • Actividades operativas o técnicas específicas que no están relacionadas con la dirección del proyecto. • Detalles financieros o presupuestarios específicos que se tratan en documentos separados, como un plan de financiamiento o un presupuesto detallado. • Detalles legales o contractuales específicos que no son relevantes para el plan de dirección del proyecto, como cláusulas de un contrato que se abordarán en un documento aparte. • Actividades o tareas que están fuera del alcance del plan de dirección del proyecto, como actividades de mantenimiento o soporte

	posteriores a la finalización del proyecto. • Capacitaciones o entrenamientos que no estén relacionados con el proyecto o que sean responsabilidad de otras áreas o departamentos de la organización. • Evaluaciones o pruebas técnicas específicas que no estén directamente relacionadas con la capacitación del equipo de proyecto.
Contrataciones	• Requisitos que estén fuera del alcance del proyecto y que no sean necesarios para la entrega del producto o servicio final. • Requisitos que sean considerados inapropiados, ilegales o violen políticas internas o regulaciones externas de la organización. • Requisitos que sean considerados inviables o impracticables desde el punto de vista técnico, financiero o de recursos. • Proveedores que presenten conflictos de interés o que no cumplan con políticas internas o regulaciones externas de la organización. • Proveedores que no sean considerados éticos o que no cumplan con los estándares de responsabilidad social de la organización. • Proveedores que no estén dispuestos a participar en el proceso de selección o que no proporcionen la información requerida en el plazo establecido. • Cualquier otra alternativa de proveedores que esté fuera del alcance del plan de presentación de alternativas de proveedores del proyecto y que no sea relevante para la toma de decisiones del proyecto. • Proveedores que no hayan sido incluidos en el proceso de selección de proveedores del proyecto. • Proveedores que hayan sido previamente evaluados y descartados en procesos de selección anteriores.

	• Proveedores que no cumplan con los criterios de evaluación establecidos en el plan de evaluación de proveedores del proyecto. • Proveedores que hayan sido excluidos por decisiones estratégicas, comerciales o financieras de la organización. • Cualquier otra evaluación de proveedores que esté fuera del alcance del plan de evaluación de proveedores del proyecto y que no sea relevante para la toma de decisiones del proyecto.
Diseño de ingeniería	• Requisitos técnicos de otros tipos de trabajos no relacionados con los trabajos civiles del proyecto. • Requisitos técnicos que no sean aplicables al proyecto o que estén fuera del alcance del mismo. • Requisitos técnicos que sean ambiguos, contradictorios o poco claros y que no puedan ser verificados o validados. • Requisitos técnicos que no sean factibles o que sean impracticables de implementar en la práctica. • Requisitos técnicos que no sean necesarios para la ejecución del proyecto o que no contribuyan a los objetivos y metas del mismo. • Requisitos técnicos que no sean consistentes con las regulaciones, normativas o estándares aplicables en el ámbito de los trabajos civiles del proyecto. • Requisitos técnicos que no sean respaldados por información técnica o estudios técnicos adecuados.
Adecuación civil	• Zonas de instalación que no sean parte del alcance del proyecto o que estén fuera de los límites establecidos. • Zonas de instalación que no sean necesarias para la ubicación de los equipos del proyecto o que no contribuyan a los objetivos y metas del mismo.

	• Zonas de instalación que no cumplan con los requisitos de seguridad, regulaciones o normativas aplicables en el ámbito del proyecto. • Trabajos de cerramiento que no sean necesarios para delimitar o proteger la zona de instalación de los equipos del proyecto. • Trabajos de cerramiento que no sean requeridos por regulaciones, normativas o estándares aplicables en el ámbito del proyecto. • Trabajos de cerramiento que estén fuera del alcance del proyecto o que no sean relevantes para los objetivos y metas del mismo. • Trabajos de cerramiento que impliquen costos excesivos o que estén fuera del presupuesto establecido para el proyecto.
Implementación de sistema	• Equipos que no estén dentro del alcance del proyecto o que no sean necesarios para cumplir con los objetivos y metas establecidos. • Equipos que no cumplan con los requisitos técnicos, funcionales o de calidad establecidos por el proyecto. Instalación de equipos • Equipos cuya importación implique costos excesivos o que estén fuera del presupuesto establecido para el proyecto. • Equipos cuya importación no sea factible o que presente barreras logísticas, de transporte, aduaneras o de otro tipo que dificulten su importación exitosa. • Pruebas que no estén dentro del alcance del proyecto o que no sean necesarias para cumplir con los objetivos y metas establecidos. • Pruebas que impliquen riesgos o peligros para la seguridad de los trabajadores, la integridad del sitio o el medio ambiente, y que no sean aceptables o no cumplan con las regulaciones, normativas o estándares aplicables. • Pruebas que requieran recursos, equipos, materiales o personal que estén fuera del alcance del proyecto o que no sean disponibles o factibles de obtener.

	• Pruebas que no sean respaldadas por los estudios técnicos, legales o de otro tipo requeridos para la realización de pruebas en sitio, incluyendo permisos, autorizaciones o licencias necesarias. • Pruebas que impliquen costos excesivos o que estén fuera del presupuesto establecido para el proyecto.
Puesta en marcha del sistema	• Incumplimiento de plazos o tiempos establecidos por el ente regulador para la obtención del certificado. • Cambios en las regulaciones o normativas que impidan la obtención del certificado de funcionamiento. • No cumplir con los requisitos y regulaciones locales o regionales para la venta de energía eléctrica generada por sistemas solares a la red pública. • Falta de aprobación o permisos de los organismos reguladores o entidades gubernamentales correspondientes para la venta de energía eléctrica generada por sistemas solares a la red pública. • Limitaciones técnicas o de infraestructura en la red pública que impidan la venta de energía eléctrica generada por sistemas solares.
Capacitación y Conocimiento	• Cambios o modificaciones no autorizadas en el equipo instalado que impidan la elaboración de un manual de operación preciso. • Equipos instalados que estén en desuso, obsoletos o que no sean parte integral de la operación regular de la organización. • Equipos instalados que estén cubiertos por manuales de operación proporcionados por el fabricante o proveedor del equipo. • Cambios o modificaciones no autorizadas en el equipo instalado que impidan la elaboración de un manual de operación preciso. • Equipos instalados que estén en desuso, obsoletos o que no sean parte integral de la operación regular de la organización.

	• Equipos instalados que estén cubiertos por manuales de operación proporcionados por el fabricante o proveedor del equipo. • Se excluye información no obtenida por falta de participación o colaboración de los miembros del equipo del proyecto o partes interesadas clave en la identificación y documentación de las lecciones aprendidas. • Restricciones legales, éticas o de cumplimiento que impidan la revelación de ciertas lecciones aprendidas. • Capacitaciones que no estén relacionadas con el equipo específico en cuestión, sino con otros equipos o procesos diferentes. • Capacitaciones que hayan sido realizadas por terceros y que no estén disponibles para su revisión o documentación. • Capacitaciones que no hayan sido realizadas o supervisadas por personal calificado o autorizado.

Elaborado por: *Autor*

3.2.3.1.4. Supuestos del proyecto

A continuación, se definen los supuestos que deben considerarse para cada entregable según la tabla 14:

Tabla 14 Supuestos del proyecto

Etapas de proyecto	Supuestos para entregables
Gestión de proyecto	• Se supone que el proveedor firma el acuerdo de confidencialidad. • Se supone que el proveedor conoce la metodología del Project Management Institute para gestión de proyectos.

	• Se supone disponibilidad de instructores capacitados y con experiencia para llevar a cabo las capacitaciones planificadas.
Contrataciones	• Se supone comprensión clara y completa de las necesidades del proyecto y los objetivos técnicos a alcanzar. • Se supone disponibilidad de proveedores en el mercado que puedan cumplir con los requisitos del proyecto en términos de productos, servicios, plazos, calidad, capacidad, y otros criterios relevantes. • Acceso a información y documentación necesaria de los proveedores para realizar una evaluación adecuada, como catálogos de productos, certificaciones, referencias, y otros documentos relevantes. • Se supone acceso a información y documentación necesaria de los proveedores para realizar una evaluación adecuada, como catálogos de productos, certificaciones, referencias, y otros documentos relevantes.
Diseño de ingeniería	• Se supone acceso a la información sobre los recursos y materiales eléctricos disponibles en la zona del proyecto, incluyendo suministro de energía eléctrica, disponibilidad de materiales eléctricos, servicios de instalación y otros recursos necesarios para la ejecución de las instalaciones eléctricas. • Se supone que el proveedor cuenta con los softwares de diseño necesarios para el cumplimiento de sus labores.
Adecuación civil	• Se supone acceso y disponibilidad de la zona de instalación: Se asume que la zona de instalación estará accesible y disponible en el momento planificado para llevar a cabo la adecuación. Esto implica que no habrá restricciones de acceso, ocupación o uso de la zona durante el proceso de adecuación.

	• Se asume que el terreno y el sitio donde se construirá el cerramiento estarán en condiciones adecuadas para llevar a cabo la construcción, incluyendo aspectos como nivelación del terreno, drenaje, capacidad de carga del suelo y cualquier otro aspecto relevante. • Se asume que los materiales necesarios para la construcción del cerramiento, así como los recursos humanos y técnicos requeridos, estarán disponibles en el momento planificado para llevar a cabo la construcción del cerramiento.
Implementación de sistema	• Se supone disponibilidad de área adecuada y con acceso a radiación solar. • Se supone acceso a recursos necesarios para la instalación del sistema (Energía eléctrica, combustible, etc..). • Disponibilidad de condiciones climáticas adecuadas para llevar a cabo las pruebas. • Se asume conexión adecuada a la red eléctrica local para alimentar el sistema durante las pruebas. • Se asume disponibilidad de tiempo y plazos para llevar a cabo las pruebas en sitio. •
Puesta en marcha del sistema	• Disponibilidad de los documentos y registros requeridos por el ente regulador para la obtención del certificado de funcionamiento. • Disponibilidad de un sistema de generación de energía eléctrica a partir de energía solar instalado y operando correctamente, de acuerdo con los requisitos técnicos y de calidad establecidos por el ente regulador. • Existencia de una conexión y sincronización adecuada del sistema de generación de energía solar con la red pública de distribución eléctrica, si corresponde.

Capacitación y Conocimiento	• Disponibilidad de la documentación técnica del equipo, como manuales del fabricante, diagramas, esquemas y especificaciones, para elaborar el manual de operación. • Acceso a información relevante sobre la seguridad en la operación del equipo, incluyendo procedimientos de emergencia, precauciones y medidas de protección personal. • Disponibilidad de la documentación técnica del equipo, como manuales del fabricante, guías de mantenimiento, diagramas, esquemas y especificaciones, para elaborar el manual de mantenimiento.

Elaborado por: *Autor*

3.2.4 Crear la EDT/WBS

El director de proyectos será responsable de la elaboración de la EDT el cual se utilizará para dividir el alcance y los entregables del proyecto.

Para la creación de la EDT el director de proyecto utilizara la herramienta de juicio de expertos para definir con el personal interno los diferentes entregables necesarios para la ejecución exitosa del proyecto.

La EDT del proyecto contara con los siguientes niveles:

- **Nivel 1:** Nombre del proyecto
- **Nivel 2:** Etapas del proyecto
- **Nivel 3:** Principales entregables del proyecto / Paquete de trabajo

La EDT será desarrollada por el director de proyecto y los miembros del equipo técnico de mantenimiento, se utilizará Word para realizar la redacción de estos, se colocará una codificación para esta estructura y se descompondrá de acuerdo con lo analizado por el juicio de expertos.

La aprobación final de la EDT estará a cargo del director del proyecto.

3.2.4.1. Elaboración del diccionario de la EDT

El diccionario de la EDT contara con la información detallada de cada uno de los componentes de esta, para esto se considerarán los siguientes aspectos según la tabla 15:

- **Proyecto:** Nombre del proyecto
- **Director de proyecto:** Nombre del director de proyecto
- **Entregable:** Nombre del entregable
- **Código identificador del paquete de trabajo:** Numero que representa si ubicación en la estructura de la EDT
- **Descripción:** Breve explicación del contenido del entregable.

- **Criterios de aceptación:** Se detalla y especifica profundamente el contenido que se requiere para lograr determinado entregable
- **Responsable:** Nombre de la persona a cargo de llevar a cabo el entregable.
- **Recursos:** Lo que se necesita para cumplir con dicho entregable, estos pueden ser personas, equipos, información requeridos para la ejecución del entregable.
- **Supuestos:** Hipótesis de condiciones necesarias para cumplimiento de actividades y entregables del proyecto.

- **Restricciones:** Escenarios de ocurrencia de eventos relativos al desarrollo de las actividades durante el desarrollo del entregable.

Tabla 15 Diccionario de la EDT

Diccionario de la EDT	
Código identificador del paquete de trabajo	
Paquete de trabajo	
Entregable	
Descripción de trabajo	
Criterios de aceptación	
Responsable	
Recursos	
Supuestos	
Restricciones	

Elaborado por: *Autor*

3.2.4.2. Línea base del alcance

A continuación, definiremos la línea base del alcance del proyecto, el cual está conformado por el enunciado del alcance, la EDT y el respectivo diccionario de este, estos deberán ser aprobados por los interesados interno de la empresa del proyecto.

El enunciado del alcance del proyecto fue definido en la sección 3.2.4.1.

3.2.4.3. Estructura de desglose de proyecto (EDT)

A continuación, se muestra la EDT del proyecto en la figura 7, en el siguiente mapa conceptual, podemos visualizar las etapas del proyecto en el nivel 2 y los principales entregables en el nivel 3, en nuestro caso, se define un paquete de trabajo por entregable.

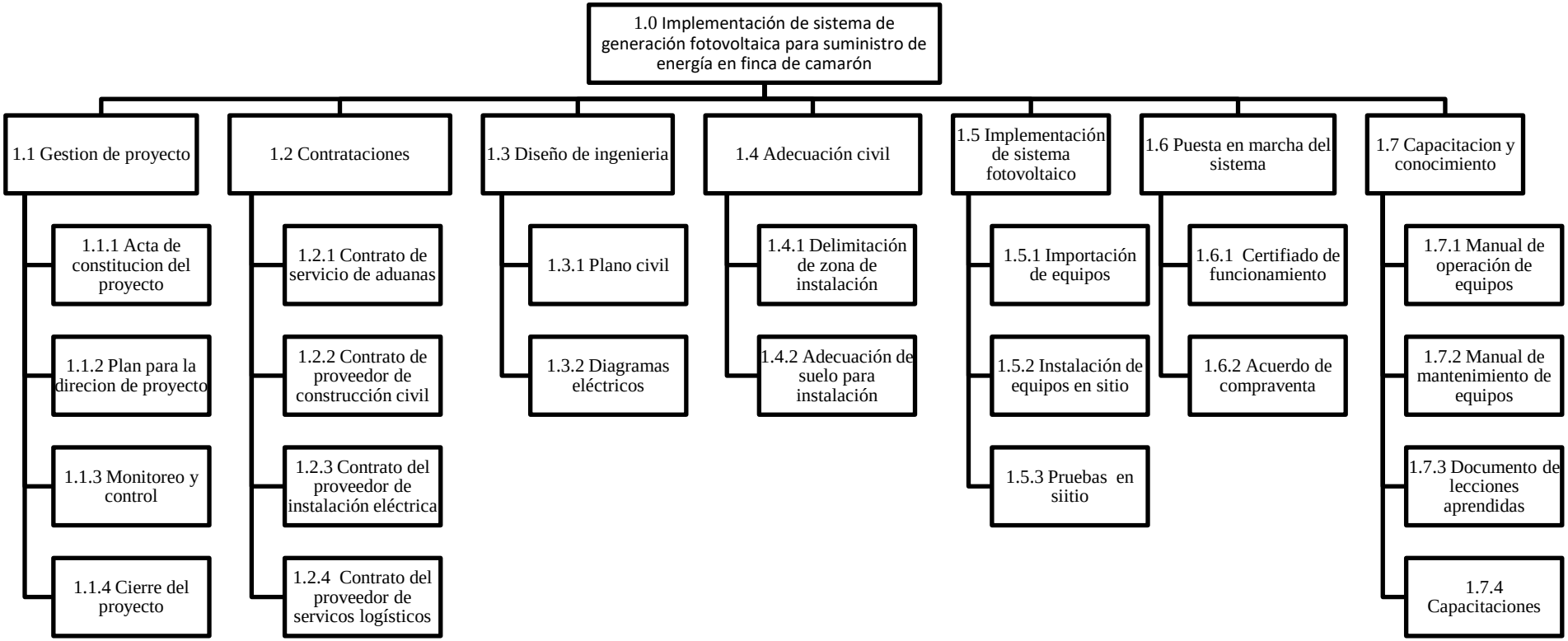


Figura 7 Estructura de desglose de proyecto
Elaborado por: *Autor*

3.2.4.4. Diccionario de la EDT

La tabla 16 muestra el diccionario de la EDT, en el cual describimos un paquete de trabajo por entregable.

Tabla 16 Diccionario de la EDT del proyecto

Diccionario de la EDT	
Código identificador del paquete de trabajo	1.1.1
Paquete de trabajo	Acta de constitución de proyecto
Entregable	Acta de constitución del proyecto
Descripción de trabajo	Son todos los documentos necesarios para la ejecución eficiente del proyecto y que son de utilidad durante el ciclo de vida del este.
Criterios de aceptación	Esta documentación es generada por el equipo del proyecto y aprobado en primera instancia por el director del Proyecto para finalmente ser verificado y aprobado por el patrocinador Deben ser redactados bajo los formatos establecidos. Debe ser elaborados por el director de proyectos y aprobado por el patrocinador. Para la verificación se requiere de la existencia de todos los documentos descritos en los criterios de aceptación para documentos del proyecto.
Responsable	Director del proyecto

Recursos	Oficina en la finca la zona de producción acuícola de la empresa Rey Camarón.
Supuestos	El patrocinador es el encargado de la aprobación y validación del acta de constitución del proyecto.
Restricciones	No se podrá validar documento alguno sino están en los formatos establecidos con la firma del responsable de aprobar la acción.
Código identificador del paquete de trabajo	1.1.2
Paquete de trabajo	Plan para la dirección del proyecto
Entregable	Plan para la dirección del proyecto
Descripción de trabajo	El Plan para la Dirección del Proyecto debe definir, desarrollar, controlar y coordinar las actividades que se van a realizar dentro del proyecto para poder tener el control total del mismo durante todo su ciclo de vida.
Criterios de aceptación	Debe ser desarrollado por el director del proyecto y su equipo, para su aprobación por parte del patrocinador, previo al inicio de actividades de ejecución del proyecto. Debe cumplir con los lineamientos de la guía de fundamentos (PMBOK) para la dirección de proyectos y contar con los siguientes planes:

	Plan de gestión de alcance Plan de gestión del cronograma Plan de gestión de los costos Plan de gestión de la calidad Plan de gestión de los recursos Plan de gestión de las comunicaciones Plan de gestión de los riesgos Plan de gestión de los interesados Plan de gestión de cambios Plan de gestión de la configuración Línea base del alcance Línea base del cronograma Línea base de costos Línea base para la medición del desempeño Descripción del ciclo de vida del proyecto

	Enfoque de desarrollo
Responsable	Director de proyecto
Recursos	Oficina en la finca la zona de producción acuícola de la empresa Rey Camarón.
Supuestos	Los involucrados en el proyecto colaboran y cumplen con su rol en el proyecto.
Restricciones	El proyecto debe estar basado en las buenas prácticas de gestión de proyectos del PMBOK.
Código identificador del paquete de trabajo	1.1.3
Paquete de trabajo	Monitoreo y control
Entregable	Monitoreo y control
Descripción de trabajo	
Criterios de aceptación	Los informes de avance de obra y las solicitudes de cambio son realizadas por el director del proyecto y validadas por el patrocinador, en tanto que las actualizaciones al plan para la dirección del proyecto y a los documentos del proyecto son realizadas por el asistente del proyecto y validadas por el director del proyecto. La documentación que se genera con esta actividad comprende lo siguiente: Informes de desempeño del trabajo o informes de avance de obra

	Solicitudes de cambio, en caso de que se lo necesite Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto Actualizaciones a los documentos del proyecto: Registro de incidentes Registro de lecciones aprendidas Registro de riesgos
Responsable	Director de proyectos – Equipo de proyectos
Recursos	Oficina en la finca la zona de producción acuícola de la empresa Rey Camarón.
Supuestos	El director del proyecto realiza el monitoreo y control durante todo el ciclo de vida del proyecto.
Restricciones	El director de proyecto cumple turnos rotativos de 11 días laborales y 4 días de descanso
Código identificador del paquete de trabajo	1.1.4
Paquete de trabajo	Cierre del proyecto

Entregable	Cierre del proyecto
Descripción de trabajo	El cierre del Proyecto incluye los procesos necesarios para finalizar el trabajo definido en el Plan para la Dirección del Proyecto más la entrega de todos los entregables que cumplen sus objetivos. Es un proceso formal con acciones determinadas para completar oficialmente el Proyecto
Criterios de aceptación	El cierre del proyecto será otorgado una vez que se cumpla con la siguiente documentación: • Informe final del desempeño del proyecto • Actualizaciones a los documentos del proyecto • Transferencia de equipos e instalación • Acta de entrega y recepción del proyecto firmada. Este documento es elaborado por el director del proyecto, consta de una lista de verificación de los entregables aceptados y es aprobada por el patrocinador del proyecto • Desembolso de valores pendientes de acuerdo con términos contractuales. Posterior a la finalización del proyecto, de existir valores pendientes y justificados se procede al desembolso de los valores pendientes.

Responsable	Director de proyecto
Recursos	Oficina en la finca la zona de producción acuícola de la empresa Rey Camarón.
Supuestos	• El patrocinador del proyecto dispone del tiempo para la aprobación y validación del alcance del proyecto. • Las actividades acordadas que se van a realizar de forma remota y estas no van a afectar los tiempos de ejecución del proyecto
Restricciones	No se podrá validar documento alguno sino están en los formatos establecidos con la firma del responsable de aprobar la acción.
Código identificador del paquete de trabajo	1.2.1
Paquete de trabajo	Contrato de servicio de aduanas
Entregable	Contrato de servicio de aduanas
Descripción de trabajo	Contratación de proveedor para gestión documental y pagos por importación de equipos desde el exterior.
Criterios de aceptación	• Informe técnico de requisitos de aduanas según equipos a importar. • Informe de evaluación de proveedores. • Documentación de proveedor elegido (Informe de experiencia en proyectos similares, RUC, CI Gerente, etc.…) • Contrato de servicio con el proveedor firmado por el área de compras.
Responsable	Director de proyecto, jefe de compras

Recursos	Predios de la empresa, materiales de oficina.
Supuestos	
Restricciones	Se debe contar con al menos 2 años de experiencia en áreas similares, el proveedor deberá contar con los requisitos de la normativa interna para contratación de proveedores.
Código identificador del paquete de trabajo	1.2.2
Paquete de trabajo	Contrato de proveedor de construcción civil
Entregable	Contrato de proveedor de construcción civil
Descripción de trabajo	La contratación es el proceso mediante el cual se realiza una transacción en la que una parte se compromete a transferir recursos económicos a cambio de la recepción de un determinado servicio. En este caso, se trata del contrato que realiza "Rey Camarón" con una empresa que provea servicios de diseño de ingeniería civil y construcción.
Criterios de aceptación	El contrato y sus documentos adjuntos deberán ser firmados y notariados por las partes interesadas y contener la siguiente información: • Datos de la empresas o personas jurídicas que representan las partes interesadas. • Especificaciones del servicio y/o producto a entregar.

	• Duración de la entrega del servicio y/o producto. • Fecha de inicio y terminación del servicio y/o producto. • Retribución o costos del servicio y/o producto. • Condiciones y garantías de los servicios y/o productos. • Incumplimiento o multas. • Garantías de productos y/o servicios • Firma de las partes interesadas. La empresa debe cumplir con los siguientes requisitos. • Experiencia en construcción civil comprobada den al menos 5 proyectos anteriores • Experiencia en diseño de ingeniería civil comprobada de al menos 5 proyecto anteriores.
Responsable	Proveedor de servicios de obra civil
Recursos	Presupuesto asignado, disponibilidad de planos de civiles actuales de las instalaciones.
Supuestos	La empresa cuenta con la experiencia y los recursos necesarios para cumplir con los tiempos acordados
Restricciones	Se requiere que la empresa cumpla la experiencia mencionada en los criterios de aceptación.

Código identificador del paquete de trabajo	1.2.3
Paquete de trabajo	Contrato de proveedor de instalación eléctrica
Entregable	Contrato de proveedor de instalación eléctrica
Descripción de trabajo	La contratación es el proceso mediante el cual se realiza una transacción en la que una parte se compromete a transferir recursos económicos a cambio de la recepción de un determinado servicio. En este caso, se trata del contrato que realiza "Rey Camarón" con una empresa que provea servicios de diseño de planos eléctricos.
Criterios de aceptación	El contrato y sus documentos adjuntos deberán ser firmados y notariados por las partes interesadas y contener la siguiente información: • Datos de la empresas o personas jurídicas que representan las partes interesadas. • Especificaciones del servicio y/o producto a entregar. • Duración de la entrega del servicio y/o producto. • Fecha de inicio y terminación del servicio y/o producto. • Retribución o costos del servicio y/o producto. • Condiciones y garantías de los servicios y/o productos.

	• Incumplimiento o multas. • Garantías de productos y/o servicios • Firma de las partes interesadas. La empresa debe cumplir con los siguientes requisitos. • Experiencia en proyectos eléctricos comprobada den al menos 5 proyectos anteriores • Experiencia en diseño de ingeniería eléctrica comprobada de al menos 5 proyecto anteriores.
Responsable	Proveedor de servicios de instalaciones eléctricas de energías renovables
Recursos	Presupuesto asignado, disponibilidad de planos eléctricos, diagramas unifilares actualizados, acceso a las instalaciones en la empresa.
Supuestos	La empresa cuenta con la experiencia y los recursos necesarios para cumplir con los tiempos acordados
Restricciones	Se requiere que la empresa cumpla la experiencia mencionada en los criterios de aceptación.
Código identificador del paquete de trabajo	1.2.4
Paquete de trabajo	Contrato del proveedor de servicios logísticos

Entregable	Contrato del proveedor de servicios logísticos
Descripción de trabajo	La contratación es el proceso mediante el cual se realiza una transacción en la que una parte se compromete a transferir recursos económicos a cambio de la recepción de un determinado servicio. En este caso, se trata del contrato que realiza "Rey Camarón" con una empresa que provee logísticos para importación de equipos
Criterios de aceptación	El contrato y sus documentos adjuntos deberán ser firmados y notariados por las partes interesadas y contener la siguiente información: • Datos de la empresas o personas jurídicas que representan las partes interesadas. • Especificaciones del servicio y/o producto a entregar. • Duración de la entrega del servicio y/o producto. • Fecha de inicio y terminación del servicio y/o producto. • Retribución o costos del servicio. • Condiciones y garantías de los servicios. • Incumplimiento o multas. • Garantías de servicios • Firma de las partes interesadas.

	La empresa debe cumplir con los siguientes requisitos. • Experiencia en proveer servicios logísticos.
Responsable	Proveedor de servicios logísticos
Recursos	Presupuesto asignado, disponibilidad de planos eléctricos, diagramas unifilares actualizados, acceso a las instalaciones en la empresa.
Supuestos	La empresa cuenta con la experiencia y los recursos necesarios para cumplir con los tiempos acordados
Restricciones	Se requiere que la empresa cumpla la experiencia mencionada en los criterios de aceptación.
Código identificador del paquete de trabajo	1.3.1
Paquete de trabajo	Plano civil
Entregable	Plano civil
Descripción de trabajo	El diseño de ingeniería es el proceso mediante el cual la empresa proveedora presentara los planos del diseño de construcción en donde se realizarán las adecuaciones civiles en la que una parte se compromete a transferir recursos económicos a cambio de la recepción del servicio que comprende la entrega de la documentación y especificaciones de

	acuerdo con lo solicitado. En este caso, se trata del contrato que realiza "Rey Camarón" con una empresa que provea servicios de diseño de ingeniería civil y construcción.
Criterios de aceptación	Los planos presentados y validados por Rey Camarón deben ser documentados, adjuntados junto con la firma de las partes interesadas, y debe contener la siguiente información: • Datos del ingeniero a cargo del diseño civil. • Datos del dibujante. • Carpeta de planos en formato digital. • Planos con pie de página de acuerdo con las normas de diseño de planos civiles. • Firma de las partes interesadas. La empresa debe cumplir con los siguientes requisitos. • Experiencia en proyectos civiles comprobada den al menos 5 proyectos anteriores • Experiencia en diseño de ingeniería civil comprobada de al menos 5 proyecto anteriores.
Responsable	Proveedor de servicios de obra civil
Recursos	Presupuesto asignado, disponibilidad de planos de civiles actuales de las instalaciones.

Supuestos	La empresa cuenta con la experiencia y los recursos necesarios para cumplir con los tiempos acordados
Restricciones	Se requiere que la empresa cumpla la experiencia mencionada en los criterios de aceptación.
Código identificador del paquete de trabajo	1.3.2
Paquete de trabajo	Diagramas eléctricos
Entregable	Diagramas eléctricos
Descripción de trabajo	El diseño de ingeniería es el proceso mediante el cual la empresa proveedora presentara los planos del diseño eléctrico de acuerdo con las especificaciones de los equipos a instalar y a la disponibilidad de la zona en la que una parte se compromete a transferir recursos económicos a cambio de la recepción del servicio que comprende la entrega de la documentación y especificaciones de acuerdo con lo solicitado. En este caso, se trata del contrato que realiza “Rey Camarón” con una empresa que provea servicios de diseño de ingeniería eléctrica e instalación de sistemas fotovoltaicos
Criterios de aceptación	Los planos presentados y validados por Rey Camarón deben ser documentados, adjuntados junto con la firma de las partes interesadas, y debe contener la siguiente información: • Datos del ingeniero a cargo del diseño eléctrico • Datos del dibujante.

	• Carpeta de planos en formato digital. • Planos con pie de página de acuerdo con las normas de diseño de eléctrico • Firma de las partes interesadas. La empresa debe cumplir con los siguientes requisitos. • Experiencia en proyectos eléctricos comprobada den al menos 5 proyectos anteriores • Experiencia en diseño de ingeniería eléctrica comprobada de al menos 5 proyecto anteriores.
Responsable	Proveedor de servicios de ingeniería eléctrica e instalación de sistemas fotovoltaicos
Recursos	Presupuesto asignado, disponibilidad de diagramas eléctricos actuales de las instalaciones.
Supuestos	La empresa cuenta con la experiencia y los recursos necesarios para cumplir con los tiempos acordados
Restricciones	Se requiere que la empresa cumpla la experiencia mencionada en los criterios de aceptación.
Código identificador del paquete de trabajo	1.4.1
Paquete de trabajo	Delimitación de zona de instalación
Entregable	Delimitación de zona de instalación
Descripción de trabajo	La delimitación de zona de instalación es el proceso mediante el cual la empresa proveedora realizara los trabajos de

	construcción civil en donde se realizarán las adecuaciones civiles en la que una parte se compromete a transferir recursos económicos a cambio de la recepción del servicio que comprende la construcción de la delimitación de la zona de instalación de la planta fotovoltaica de acuerdo con los planos de ingeniería y las especificaciones de acuerdo con lo solicitado. En este caso, se trata del contrato que realiza "Rey Camarón" con una empresa que provea servicios de diseño de ingeniería civil y construcción.
Criterios de aceptación	La construcción realizada en sitio para preparar la zona de instalación de los equipos eléctricos debe ser validados por Rey Camarón y su personal de proyectos, los avances deben ser documentados con evidencia fotográfica, los informes de avances deben contener las firmas de las partes interesadas, y debe constar lo siguiente: • Datos del ingeniero a cargo de la supervisión de proyecto • Informes periódicos de avances de proyecto (Semanal) • Evidencia fotográfica de los trabajos realizados • Firma de las partes interesadas. La empresa debe cumplir con los siguientes requisitos. • Experiencia en proyectos civiles comprobada den al menos 5 proyectos anteriores • Experiencia en diseño de ingeniería civil comprobada de al menos 5 proyecto anteriores.

Responsable	Proveedor de servicios de obra civil
Recursos	Presupuesto asignado, disponibilidad de planos de civiles actuales de las instalaciones.
Supuestos	La empresa cuenta con la experiencia y los recursos necesarios para cumplir con los tiempos acordados
Restricciones	Se requiere que la empresa cumpla la experiencia mencionada en los criterios de aceptación.
Código identificador del paquete de trabajo	1.4.2
Paquete de trabajo	Adecuación de suelo para instalación
Entregable	Adecuación de suelo para instalación
Descripción de trabajo	La adecuación del suelo es el proceso mediante el cual la empresa proveedora se encarga de hacer un estudio del suelo en el lugar de la instalación de los equipos en donde se realizarán mejorara las condiciones del suelo para soportar el peso del sistema de generación fotovoltaico compromete a transferir recursos económicos a cambio de la recepción del servicio que comprende la construcción de la delimitación de la zona de instalación de la planta fotovoltaica de acuerdo a los planos de ingeniería y las especificaciones de acuerdo con lo solicitado. En este caso, se trata del contrato que realiza "Rey Camarón" con una empresa que provea servicios de diseño de ingeniería civil y construcción.

Criterios de aceptación	La construcción realizada en sitio para preparar la zona de instalación de los equipos eléctricos debe ser validados por Rey Camarón y su personal de proyectos, los avances deben ser documentados con evidencia fotográfica, los informes de avances deben contener las firmas de las partes interesadas, y debe constar lo siguiente: • Datos del ingeniero a cargo de la supervisión de proyecto • Informes periódicos de avances de proyecto (Semanal) • Evidencia fotográfica de los trabajos realizados • Firma de las partes interesadas. La empresa debe cumplir con los siguientes requisitos. • Experiencia en proyectos civiles comprobada den al menos 5 proyectos anteriores • Experiencia en diseño de ingeniería civil comprobada de al menos 5 proyecto anteriores.
Responsable	Proveedor de servicios de obra civil
Recursos	Presupuesto asignado, disponibilidad de planos de civiles actuales de las instalaciones.
Supuestos	La empresa cuenta con la experiencia y los recursos necesarios para cumplir con los tiempos acordados
Restricciones	Se requiere que la empresa cumpla la experiencia mencionada en los criterios de aceptación.

Código identificador del paquete de trabajo	1.5.1
Paquete de trabajo	Importación de equipos
Entregable	Importación de equipos
Descripción de trabajo	La importación de equipos el proceso mediante el cual la empresa proveedora de servicios logísticos se encarga de traer los equipos desde su lugar de origen en el exterior del país (Ecuador) hacia los predios de la finca Rey Camarón, Rey Camarón se compromete a transferir recursos económicos a cambio de la recepción del servicio que comprende el traslado y legalización de los equipos importados. En este caso, se trata del contrato que realiza “Rey Camarón” con una empresa que proveedora de servicios logísticos y aduaneros
Criterios de aceptación	Todo el proceso de importación de los equipos a los predios de Rey, deben ser documentados con evidencia fotográfica, los informes de avances deben contener las firmas de las partes interesadas, debe constar lo siguiente: • Registro de los transportes utilizados • Acta de recepción de equipos en diferentes puertos • Certificados de ingreso al país • Validación de pagos a ADUANAS

	La empresa debe cumplir con los siguientes requisitos. • Experiencia en servicios logísticos comprobada de al menos 5 anos
Responsable	Proveedor de servicios logísticos y aduaneros
Recursos	Presupuesto asignado, disponibilidad de transporte en los diferentes puertos.
Supuestos	La empresa cuenta con la experiencia y los recursos necesarios para cumplir con los tiempos acordados
Restricciones	Se requiere que la empresa cumpla la experiencia mencionada en los criterios de aceptación.
Código identificador del paquete de trabajo	1.5.2
Paquete de trabajo	Instalación de equipos en sitio
Entregable	Instalación de equipos en sitio
Descripción de trabajo	La instalación de equipos en sitio es el proceso mediante el cual la empresa proveedora de servicios de ingeniería eléctrica se encarga de la instalación de equipos relacionados del sistema fotovoltaico en los predios de la finca Rey Camarón, Rey Camarón se compromete a transferir recursos económicos a cambio de la recepción del servicio que comprende la instalación, puesta en marcha y pruebas de funcionamiento. En este caso, se trata del contrato que realiza “Rey Camarón” con una empresa que proveedora de servicios electicos de energías renovables.

Criterios de aceptación	La instalación de los equipos eléctricos debe ser validado por Rey Camarón y su personal de proyectos, los avances deben ser documentados con evidencia fotográfica, los informes de avances deben contener las firmas de las partes interesadas, y debe constar lo siguiente: • Datos del ingeniero a cargo de la supervisión de proyecto • Informes periódicos de avances de proyecto (Semanal) • Evidencia fotográfica de los trabajos realizados • Firma de las partes interesadas. La empresa debe cumplir con los siguientes requisitos. • Experiencia en proyectos eléctricos comprobada den al menos 5 proyectos anteriores • Experiencia en diseño de ingeniería eléctricos comprobada de al menos 5 proyecto anteriores.
Responsable	Proveedor de servicios de ingeniería eléctrica
Recursos	Presupuesto asignado, disponibilidad de diagramas eléctricos del diseño de ingeniería aprobado.
Supuestos	La empresa cuenta con la experiencia y los recursos necesarios para cumplir con los tiempos acordados
Restricciones	Se requiere que la empresa cumpla la experiencia mencionada en los criterios de aceptación.
Código identificador del paquete de	1.5.3

trabajo	
Paquete de trabajo	Pruebas en sitio
Entregable	Pruebas en sitio
Descripción de trabajo	La instalación de equipos en sitio es el proceso mediante el cual la empresa proveedora de servicios de ingeniería eléctrica se encarga de la instalación de equipos relacionados del sistema fotovoltaico en los predios de la finca Rey Camarón, Rey Camarón se compromete a transferir recursos económicos a cambio de la recepción del servicio que comprende la instalación, puesta en marcha y pruebas de funcionamiento. En este caso, se trata del contrato que realiza "Rey Camarón" con una empresa que proveedora de servicios electicos de energías renovables.
Criterios de aceptación	La instalación de los equipos eléctricos debe ser validado por Rey Camarón y su personal de proyectos, los avances deben ser documentados con evidencia fotográfica, los informes de avances deben contener las firmas de las partes interesadas, y debe constar lo siguiente: • Datos del ingeniero a cargo de la supervisión de proyecto • Informes periódicos de avances de proyecto (Semanal) • Evidencia fotográfica de los trabajos realizados • Firma de las partes interesadas.

	La empresa debe cumplir con los siguientes requisitos. • Experiencia en proyectos eléctricos comprobada den al menos 5 proyectos anteriores Experiencia en diseño de ingeniería eléctricos comprobada de al menos 5 proyecto anteriores.
Responsable	Proveedor de servicios de ingeniería eléctrica
Recursos	Presupuesto asignado, disponibilidad de diagramas eléctricos actuales de las instalaciones recientemente implementadas.
Supuestos	La empresa cuenta con la experiencia y los recursos necesarios para cumplir con la Normativa ecuatoriana de la construcción en torno a instalaciones eléctricas.
Restricciones	Se requiere que la empresa cumpla los requerimientos de la Normativa ecuatoriana de la construcción en torno a instalaciones eléctricas.
Código identificador del paquete de trabajo	1.6.1
Paquete de trabajo	Certificación de funcionamiento
Entregable	Certificación de funcionamiento
Descripción de trabajo	La certificación del funcionamiento aprobado por CNEL es el proceso mediante el cual la empresa proveedora de servicios de ingeniería eléctrica se encarga de realizas las pruebas de funcionamiento de los equipos instalados en función

	de las regulaciones ecuatorianas vigentes y a los protocolos establecidos, Rey Camarón se compromete a proveer todas as facilidades para conseguir la validación de la Corporación Nacional de Electricidad. En este caso, se trata del acta de aprobación de funcionamiento del sistema fotovoltaico de "Rey Camarón" por parte de la Corporación Nacional de Electricidad.
Criterios de aceptación	La certificación del funcionamiento aprobado por CNEL debe ser validado por Rey Camarón y su personal de proyectos, el acta de aprobación por parte de la Corporación Nacional de Electricidad debe constar con lo siguiente: • Validación en la plataforma del ente regulador CNEL de la aprobación del sistema fotovoltaico. • Firma de las partes interesadas.
Responsable	Proveedor de servicios de ingeniería eléctrica, Rey Camarón, CNEL.
Recursos	Presupuesto asignado, disponibilidad de diagramas eléctricos actuales de las instalaciones recientemente implementadas.
Supuestos	La empresa cuenta con la experiencia y los recursos necesarios para cumplir con la Normativa ecuatoriana de la construcción en torno a instalaciones eléctricas, la Corporación Nacional de Electricidad debe estar presente en todo el procedimiento de pruebas establecido.
Restricciones	Disponibilidad de CNEL para realizar las inspecciones y la revisión de la documentación pertinente de las pruebas realizadas.

Código identificador del paquete de trabajo	1.6.2
Paquete de trabajo	Acuerdo de compraventa
Entregable	Acuerdo de compraventa
Descripción de trabajo	El acuerdo de compraventa con CNEL es el proceso mediante el cual la empresa proveedora de servicios de ingeniería eléctrica en conjunto con Rey Camarón, establece un acuerdo con CNEL para proveer de energía eléctrica a la red pública, Rey Camarón se compromete a proveer todas as facilidades para conseguir el acuerdo con la Corporación Nacional de Electricidad. En este caso, se trata del acta de acuerdo entre "Rey Camarón" con la Corporación Nacional de Electricidad.
Criterios de aceptación	El certificado del acuerdo con CNEL debe ser validado por Rey Camarón y su personal de proyectos, el acta de aprobación por parte de la Corporación Nacional de Electricidad debe constar con lo siguiente: • Validación del acuerdo en la plataforma del ente regulador CNEL de la aprobación del sistema fotovoltaico. • Firma de las partes interesadas.
Responsable	Proveedor de servicios de ingeniería eléctrica, Rey Camarón, CNEL
Recursos	Presupuesto asignado, disponibilidad documentación en regla de Rey Camarón para asegurar el acuerdo.
Supuestos	El sistema de generación fotovoltaica se encuentra operativo en su totalidad y cumple con todos los requerimientos para

	generar al acuerdo de compraventa
Restricciones	Disponibilidad de CNEL para realizar las inspecciones y la revisión de la documentación pertinente para llegar generar un acuerdo de compraventa
Código identificador del paquete de trabajo	1.7.1
Paquete de trabajo	Manual de operación de equipos
Entregable	Manual de operación de equipos
Descripción de trabajo	Este documento contiene las características del manejo y buen uso de los equipos instalados.
Criterios de aceptación	• El manual es elaborado por el director del proyecto con el asesoramiento y validación del gerente de producción. • Debe ser entregado de manera física y digital en idioma español a el patrocinador del proyecto y será archivado como activo de la organización. • El patrocinador firma la aprobación del documento

Responsable	Director de proyectos, gerente de producción y patrocinador.
Recursos	Oficina de “Rey Camarón”, materiales de oficina
Supuestos	El patrocinador da acceso a toda la información que el director del proyecto necesite para la elaboración de este manual. La información para el manual se obtiene de la capacitación y experiencia de patrocinador y el gerente de producción en el manejo de “Rey Camarón”
Restricciones	Las reuniones para la elaboración del manual deben realizarse de lunes a viernes en horario laborable.
Código identificador del paquete de trabajo	1.7.2
Paquete de trabajo	Manual de mantenimiento de equipos
Entregable	Manual de mantenimiento de equipos
Descripción de trabajo	Este documento contiene las características del mantenimiento de los equipos instalados.
Criterios de aceptación	

	• El manual es elaborado por el director del proyecto. • Debe ser entregado de manera física y digital en idioma español a el patrocinador del proyecto y será archivado como activo de la organización. • El patrocinador firma la aprobación del documento
Responsable	Director de proyectos y patrocinador.
Recursos	Oficina de “Rey Camarón”, materiales de oficina.
Supuestos	El patrocinador da acceso a toda la información que el director del proyecto necesite para la elaboración de este manual. La información para el manual se obtiene de la capacitación y experiencia de patrocinador y el director de proyecto en el manejo de “Rey Camarón”
Restricciones	Las reuniones para la elaboración del manual deben realizarse de lunes a viernes en horario laborable.
Código identificador del paquete de trabajo	1.7.3

Paquete de trabajo	Documento de lecciones aprendidas
Entregable	Documento de lecciones aprendidas
Descripción de trabajo	Hace referencia a la compilación de las lecciones aprendidas generadas durante el ciclo de vida del proyecto.
Criterios de aceptación	• Se realiza una reunión a la terminación del proyecto para recabar las lecciones aprendidas durante su ciclo de vida con la presencia del director de proyecto, gerente de producción y patrocinador para recabar las lecciones aprendidas del proyecto. • Esta reunión queda validada a través de un acta reuniones firmada por los asistentes. • El director de proyecto genera el documento de lecciones aprendidas en base a los datos obtenidos en la reunión, el cual es validado por el patrocinador. • Ambas partes se quedan con una copia de este documento el cual será usado para posteriores proyectos del director de proyectos y será archivado como activo de la empresa • El documento se entrega de manera escrita y en cd el patrocinador

Responsable	Director de proyectos, gerente de producción y patrocinador.
Recursos	Oficina de “Rey Camarón”, materiales de oficina.
Supuestos	El patrocinador da acceso a toda la información que el director del proyecto necesite para la elaboración de este manual. La información para el manual se obtiene de la capacitación y experiencia de patrocinador y el director de proyecto en el manejo de “Rey Camarón”
Restricciones	Este documento debe ser entregado antes del cierre del proyecto.
Código identificador del paquete de trabajo	1.7.3
Paquete de trabajo	Capacitaciones
Entregable	Capacitaciones
Descripción de trabajo	Proceso de capacitación del personal junto con registro del personal que ha participado del mismo.
Criterios de aceptación	• Registro de asistencia de los participantes de la capacitación

	• Evidencia documentada de capacitaciones realizadas con el personal • Material de aprendizaje para capacitaciones aprobado por el director del proyecto.
Responsable	Proveedor de servicio eléctrico, director de proyectos y jefe de producción.
Recursos	Oficina de "Rey Camarón", materiales de oficina.
Supuestos	No se posponen las fechas planificadas para la capacitación Todo el personal requerido participa de la capacitación.
Restricciones	Las capacitaciones deben realizarse durante el horario laboral

Elaborado por: *Autor*

3.2.5 Validar el alcance

El proceso de validación del alcance asegura la aprobación de los resultados obtenidos de los entregables del proyecto, está fuertemente relacionado con el control del alcance, puesto que en este se enfoca en la verificación y cumplimiento de los entregables. Se procede a la revisión y confirmación del alcance del proyecto con los interesados clave.

La validación del alcance forma pare de las áreas de conocimiento de monitoreo y control, por lo que se realizaran actividades a lo largo del proyecto que permitan corroborar que los límites del proyecto se mantienen a lo especificado en el acta de constitución.

Para este proceso procedemos a la revisión de la siguiente documentación:

- **Plan para la dirección del proyecto:** Se procede a revisar la metodología para la aceptación formal de los entregables, validamos los requisitos, analizamos los resultados reales del proyecto para validar si es necesario realizar solicitudes de cambio.
- **Documentos del proyecto:** Se analizan las lecciones aprendidas, informes de calidad, la documentación de requisitos y la matriz de trazabilidad de requisitos para determinar que el contexto final del proyecto cumple con el alcance planificado.
- **Entregables verificados:** Se obtienen los resultados de la verificación de entregables por medio del proceso de control de calidad del proyecto.
- **Datos de desempeño:** Se obtienen datos del trabajo realizado a lo largo del proyecto en donde las mediciones proveen un análisis cuantitativo del cumplimiento del alcance en un periodo de tiempo

Como herramientas para la validación del alcance se realizará lo siguiente:

- **Inspecciones:** Se realizarán inspecciones a lo largo del proyecto con el fin de medir y examinar si el trabajo y los entregables tienen concordancia con los requisitos y criterios aceptados del proyecto, estas serán realizadas por los técnicos de mantenimiento de la empresa y colocadas en el cronograma de actividades.
- **Toma de decisiones:** Se utilizará la herramienta de toma de decisiones para considerar en votación decisiones acerca de los posibles cambios para la ejecución de los entregables planificados, así como la aceptación de solicitudes de cambio.

El proceso de validación del alcance se ocupa principalmente en la aceptación de los entregables, mientras que el control de calidad corrobora la corrección de los entregables y asegura su cumplimiento con los requisitos de calidad definidos, para nuestro caso estos dos procesos se realizaran en paralelo para asegurar una retroalimentación periódica de los avances del proyecto y evitar retrasos futuros

Finalmente, la validación del alcance desemboca en la aceptación de los entregables finales, se generan solicitudes de cambio para ajustar las condiciones del proyecto a los requisitos considerados tomando en cuenta las diferencias que se puedan tener durante la ejecución del proyecto, obtenemos información del desempeño del trabajo para realizar correcciones pertinentes y finalmente se realizan actualizaciones a los documentos del proyecto.

3.2.6 Controlar el alcance

Controlar el alcance de un proyecto es una parte esencial de la gestión de proyectos, y se refiere a asegurarse de que el proyecto se mantenga dentro de los límites establecidos y que se cumplan los objetivos definidos. Aquí hay algunos pasos clave para controlar el alcance de un proyecto:

Para mantener el alcance del proyecto dentro de lo definido, se comprueba el cumplimiento de los enunciados definidos en la EDT, para esto se realizan reuniones semanales en las cuales se revisan los avances realizados con el fin de validar las actividades enfocadas en culminar con la aceptación de cada entregable.

Se definen las siguientes acciones con el fin de controlar el alcance del proyecto durante la ejecución de este:

- **Establecer un sistema de control de cambios:** Es fundamental tener un sistema de control de cambios en su lugar para gestionar cualquier solicitud de cambio en el alcance del proyecto. Esto implica documentar y evaluar cuidadosamente cualquier solicitud de cambio, y determinar su impacto en el alcance, el tiempo y el costo del proyecto antes de aprobarla o rechazarla.

- **Realizar seguimiento y monitoreo:** Es importante realizar un seguimiento constante del progreso del proyecto en relación con el alcance definido. Esto implica comparar el progreso real con el plan de gestión del alcance, identificar cualquier desviación y tomar medidas correctivas adecuadas si es necesario.
- **Comunicación efectiva:** Mantener una comunicación clara y efectiva con todos los miembros del equipo del proyecto, los interesados y los patrocinadores es crucial para controlar el alcance del proyecto. Esto asegurará que todos estén alineados en términos de alcance y objetivos del proyecto, y que cualquier cambio o desviación se comunique y se gestione de manera adecuada.

- **Evaluación de solicitudes de cambio:** Cualquier cambio propuesto en el alcance del proyecto debe ser evaluado cuidadosamente en términos tiempo, el costo y calidad. Las revisiones se realizaran en cada reunión semanal
- **Aprender de lecciones aprendidas:** Es importante revisar y aprender de lecciones aprendidas de proyectos anteriores para mejorar la gestión del alcance en proyectos futuros. Identificar áreas de mejora y aplicarlas en proyectos posteriores puede ayudar a prevenir desviaciones en el alcance.

En caso de existir cambios a lo largo de las validaciones realizadas, se deberá llenar un registro de solicitud de cambio que será evaluado respecto al alcance actual y deberá ser aprobado por el director del proyecto en conjunto con el patrocinador. Todas las solicitudes de cambio se recibirán los martes de cada semana y deberán estar respaldados por un correo electrónico. Se resolverán en un plazo no mayor de 7 días. En caso de que la solicitud de cambio sea aprobada se notificará a las partes interesadas de la actualización de los documentos que refieren a la variación de la planificación.

La solicitud de cambio deberá constar de las siguientes secciones:

- **Información general:** Nombre del Proyecto, No. de Solicitud de Cambio, Fecha

de presentación, Responsable y Solicitante.

- **Descripción de la solicitud:**
  - Antecedentes del cambio: Circunstancias que motivan al cambio.
  - Descripción: Descripción detallada del cambio.
  - Tipo de cambio: Detalla el área de impacto del cambio (económico,
  - recursos, financiero)
  - Anexos: Detalle de los anexos de la solicitud.
- **Solicitantes:** Nombres y firmas del/los solicitantes.
- **Aprobación:** Debe incluir la firma del director y Patrocinador del proyecto. Se debe especificar la aceptación o rechazo de la solicitud.

El formato de solicitud de cambio se presenta a continuación en la tabla 17

Tabla 17 Formato de solicitud de cambio

SOLICITUD DE CAMBIO	
Información General	
Nombre del proyecto	**Nro. De Solicitud de cambio**
Fecha:	**Responsable:**
Solicitante:	
DESCRIPCION DE LA SOLICITUD	
Antecedentes:	
Descripción:	
Tipo de cambio (Cronograma, costo, alcance, recurso):	
Anexos:	
Firma del solicitante:	**Firma de aprobación:**

Elaborado por: *Autor*

3.3. Gestión de cronograma

3.3.1 Planificar la gestión del cronograma

El objetivo del plan de gestión del cronograma es establecer los requisitos necesarios para administrar adecuadamente el tiempo del proyecto, a través de la implementación de procesos tales como planificación de la gestión del cronograma, definición de actividades, secuenciación de actividades, estimación de actividades, desarrollo del cronograma y control de este. La metodología de la ruta crítica será utilizada para determinar la duración más corta posible para completar el proyecto.

3.3.1.1. Metodología de elaboración del cronograma

El director de proyecto será responsable de la elaboración del cronograma del proyecto, utilizando como referencia las actividades necesarias para cumplir con los entregables que se describen en la línea base del alcance. Se deben asignar los recursos apropiados y determinar la duración de cada actividad, y estos datos deben ser ingresados en la herramienta de programación de cronograma.

Las herramientas utilizadas en el plan de gestión del cronograma incluyen Microsoft Project y Microsoft Excel como herramientas de informes. El cálculo de las duraciones se realizará utilizando la estimación analógica.

3.3.2 Definir las actividades

En esta fase se pretende identificar y definir las actividades específicas que serán necesarias para alcanzar los entregables del proyecto, tal y como están registrados en la línea base del alcance. Cada entregable del proyecto implica una serie de tareas, las cuales deberán ser registradas por el director de proyecto en la lista de actividades del proyecto. Esta lista permite una adecuada enumeración de las tareas necesarias. Es importante destacar que la lista de actividades a realizar deberá ser revisada por el director del proyecto.

Se utilizan las siguientes herramientas para definición de actividades:

- **Juicio de expertos:** Analizar los detalles técnicos con el personal experto en las áreas de conocimiento necesarias para la ejecución del proyecto.
- **Descomposición:** Clasificar los trabajos de acuerdo con experiencia técnica para cada parte del proceso de instalación
- **Reuniones:** Serán necesarios para generar comunicación entre los diferentes equipos de trabajo para garantizar que se cumplan los requisitos de cada una de las partes para la ejecución de todos los entregables del proyecto.

A continuación, se detalla el formato para el listado de actividades e hitos del cronograma en la tabla 18:

Tabla 18 Tabla de actividades e hitos del cronograma

Identificador	Actividad

Elaborado por: *Autor*

Para la elaboración de la lista de actividades es necesario conocer los siguientes conceptos:

- **Identificador:** Es la clasificación numérica que se le da a la actividad según la codificación del diccionario de la EDT.
- **Actividad:** Es el nombre de la tarea a realizar para cumplir con los entregables descritos en la EDT.
- **Hito:** Es la actividad que determina haber alcanzado la actividad o entregable a tiempos, la duración es cero.

Para enlistar las actividades se realizó desde el más bajo nivel, que son los paquetes de trabajo y los hitos también tendrán una codificación secuencial.

El listado de actividades nos da la información para registrarla en el software Microsoft Project. Es importante mencionar que al momento de programar dentro de Proyect incluye de forma

predeterminada una secuencia numérica, la cual es usada para tomar como identificación de las actividades que preceden y suceden.

El número de identificación será un código asignado en secuencia según el orden de las actividades que se detallan, basándonos en la EDT, sus entregables y paquetes de trabajo. La EDT tiene niveles distintos en la estructura de trabajo,

- **Primer Nivel:** Producto final del proyecto.
- **Segundo Nivel:** Entregables del proyecto.
- **Tercer Nivel:** Paquetes de trabajo del proyecto.
- **Cuarto Nivel:** Actividades del proyecto.

3.3.2.1. Lista de actividades e hitos del proyecto

Se definen las actividades para la ejecución del proyecto en la tabla 19 a continuación:

Tabla 19 Listado de actividades del proyecto

Identificador	Actividad
1	Implementación de sistema de generación fotovoltaica para suministro de energía en finca de camarón
1.1	Gestión de proyecto
1.1.1	Acta de Constitución del Proyecto
1.1.1.1	Levantar información
1.1.1.2	Redactar Acta de Constitución de proyecto
1.1.1.3	Revisar acta de constitución de proyecto
1.1.1.4	Modificar acta de constitución de proyecto
1.1.1.5	Acta de Constitución del Proyecto Aprobado
1.1.2	Plan para la dirección de proyecto
1.1.2.1	Levantar información
1.1.2.2	Elaborar plan de dirección de proyecto
1.1.2.3	Revisar plan de dirección de proyecto
1.1.2.4	Mejorar plan de dirección de proyecto
1.1.2.5	Plan de dirección de proyecto aprobado
1.1.3	Monitoreo y Control

1.1.3.1	prever paralización de proyecto por desastres naturales
1.1.3.2	Realizar reunión semanal
1.1.3.2.1	Realizar reunión semanal 1
1.1.3.2.2	Realizar reunión semanal 2
1.1.3.2.3	Realizar reunión semanal 3
1.1.3.2.4	Realizar reunión semanal 4
1.1.3.2.5	Realizar reunión semanal 5
1.1.3.2.6	Realizar reunión semanal 6
1.1.3.2.7	Realizar reunión semanal 7
1.1.3.2.8	Realizar reunión semanal 8
1.1.3.2.9	Realizar reunión semanal 9
1.1.3.2.10	Realizar reunión semanal 10
1.1.3.2.11	Realizar reunión semanal 11
1.1.3.2.12	Realizar reunión semanal 12
1.1.3.2.13	Realizar reunión semanal 13
1.1.3.2.14	Realizar reunión semanal 14
1.1.3.2.15	Realizar reunión semanal 15
1.1.3.2.16	Realizar reunión semanal 16
1.1.3.2.17	Realizar reunión semanal 17
1.1.3.2.18	Realizar reunión semanal 18
1.1.3.2.19	Realizar reunión semanal 19

1.1.3.2.20	Realizar reunión semanal 20
1.1.3.2.21	Realizar reunión semanal 21
1.1.3.2.22	Realizar reunión semanal 22
1.1.3.2.23	Realizar reunión semanal 23
1.1.3.2.24	Realizar reunión semanal 24
1.1.3.2.25	Realizar reunión semanal 25
1.1.3.2.26	Realizar reunión semanal 26
1.1.3.2.27	Realizar reunión semanal 27
1.1.3.2.28	Realizar reunión semanal 28
1.1.3.2.29	Realizar reunión semanal 29
1.1.3.2.30	Realizar reunión semanal 30
1.1.3.2.31	Realizar reunión semanal 31
1.1.3.2.32	Realizar reunión semanal 32
1.1.3.1.33	Realizar reunión semanal 33
1.1.3.2.34	Realizar reunión semanal 34
1.1.3.2.35	Realizar reunión semanal 35
1.1.3.2.36	Realizar reunión semanal 36
1.1.3.2.37	Realizar reunión semanal 37
1.1.3.2.38	Realizar reunión semanal 38
1.1.3.2.39	Realizar reunión semanal 39

1.1.3.2.40	Realizar reunión semanal 40
1.1.3.2.41	Realizar reunión semanal 41
1.1.3.2.42	Realizar reunión semanal 42
1.1.3.2.43	Realizar reunión semanal 43
1.1.3.2.44	Realizar reunión semanal 44
1.1.3.2.45	Realizar reunión semanal 45
1.1.3.2.46	Realizar reunión semanal 46
1.1.3.2.47	Realizar reunión semanal 47
1.1.3.2.48	Realizar reunión semanal 48
1.1.4	Cierre del proyecto
1.1.4.1	Verificar aprobación de todos los entregables
1.1.4.2	Realizar reunión de cierre
1.1.4.3	Validar disponibilidad de director de proyecto
1.1.4.4	Levantar lecciones aprendidas
1.1.4.5	Firmar acta de cierre del proyecto
1.1.4.6	Aceptación de acta de cierre de proyecto
1.2	Contrataciones
1.2.1	Contrato de servicio de aduanas

1.2.1.1	Definir el alcance técnico de trabajo a contratar
1.2.1.2	Realizar el concurso de evaluación de propuestas y proveedores
1.2.1.3	Calificar proveedores
1.2.1.4	Definir checklist de procedimiento interno de labores
1.2.1.5	Elegir de proveedores
1.2.1.6	Proveedores aprobados
1.2.2	Contrato de proveedor de construcción civil
1.2.2.1	Definir el alcance técnico diseño de ingeniería civil
1.2.2.2	Definir el alcance técnico de construcción civil
1.2.2.3	Revisar contrato de servicios de ingeniería civil
1.2.2.4	Definir checklist de procedimiento interno de labores
1.2.2.5	Firmar contrato de servicios de ingeniería civil
1.2.2.6	Contrato de servicios de ingeniería civil aprobado
1.2.3	Contrato del proveedor de instalación eléctrica
1.2.3.1	Definir el alcance técnico diseño eléctrico
1.2.3.2	Definir el alcance técnico de instalación eléctrica
1.2.3.3	Revisar el contrato de servicios de ingeniería eléctrica
1.2.3.4	Definir checklist de procedimiento interno de labores

1.2.3.5	Firmar contrato de servicios de ingeniería eléctrica
1.2.3.6	Contrato de servicios de ingeniería eléctrica aprobado
1.2.4	Contrato del proveedor de servicios logísticos
1.2.4.1	Definir el alcance de servicio logísticos
1.2.4.2	Revisar el contrato de servicios logísticos
1.2.4.3	Definir checklist de procedimiento interno de labores
1.2.4.4	Firmar el contrato de servicios logísticos
1.2.4.5	Contrato de servicios logísticos aprobado
1.3	Diseño de ingeniería
1.3.1	Plano civil
1.3.1.1	Visitar la zona con el proveedor
1.3.1.2	Analizar el sitio de trabajo
1.3.1.3	Recibir propuesta de diseño por parte del proveedor
1.3.1.4	Revisar propuesta de diseño civil
1.3.1.5	Diseño de ingeniería civil aprobado
1.3.2	Diagramas eléctricos
1.3.2.1	Visitar la zona con el proveedor
1.3.2.2	Analizar el sitio de trabajo
1.3.2.3	Recibir propuesta de diseño por parte del proveedor

1.3.2.4	Revisar propuesta de diseño eléctrico
1.3.2.5	Diseño de ingeniería eléctrica aprobado
1.4	Adecuación civil
1.4.1	Delimitación de zona de instalación
1.4.1.1	Reunir al equipo de trabajo civil
1.4.1.2	Supervisión de labores civiles
1.4.1.3	Definir zona de almacenaje de maquinaria y equipos
1.4.1.4	Construir cerramiento de la zona de instalación
1.4.1.5	Cerramiento de la zona de instalación realizada aprobada
1.4.2	Adecuación de suelo para instalación
1.4.2.1	Reunir al equipo de trabajo civil
1.4.2.2	Supervisión de adecuación de suelo
1.4.2.3	Realizar análisis de suelo
1.4.2.4	Adecuar suelo para soportar cargas definidas
1.4.2.5	Adecuación del suelo realizadas aprobadas
1.5	Implementación de sistema
1.5.1	Importación de equipos
1.5.1.1	Revisar documentación de equipos a importar

1.5.1.2	Coordinar traslado desde lugar de origen
1.5.1.3	Preparar documentación para traslado de equipos
1.5.1.4	Recibir equipos en puerto destino
1.5.1.5	Preparar documentación para salida de puerto de equipos
1.5.1.6	Coordinar traslado desde puerto hasta zona de instalación
1.5.1.7	Preparar documentación para ingreso de equipos a predios
1.5.1.8	Documentación de recepción de equipos aprobado
1.5.2	Instalación de equipos en sitio
1.5.2.1	Revisión de documentación de calidad de equipos y materiales
1.5.2.2	Supervisión de instalación de equipos
1.5.2.3	Montar equipos en lugar de instalación
1.5.2.4	Adecuar instalación eléctrica
1.5.2.5	Instalar equipos en sitio
1.5.2.6	Revisar instalaciones realizadas
1.5.2.7	Instalaciones eléctricas realizadas
1.5.3	Pruebas en sitio
1.5.3.1	Definir protocolo de pruebas
1.5.3.2	Definir parámetros de funcionamiento del sistema
1.5.3.3	Coordinar fecha y personal para ejecución de pruebas
1.5.3.4	Identificar correcciones de diseño para asegurar aprobación con ente regulador

1.5.3.5	Realizar pruebas
1.5.3.6	Realizar informe de resultado de pruebas
1.5.3.7	Informe de pruebas en sitio aprobado
1.6	Puesta en marcha de sistema
1.6.1	Certificación de funcionamiento
1.6.1.1	Definir protocolo de pruebas de acuerdo a regulación de CNEL
1.6.1.2	Definir parámetros de funcionamiento del sistema de acuerdo a regulación de CNEL
1.6.1.3	Coordinar fecha y personal para ejecución de pruebas en conjunto con personal de CNEL
1.6.1.4	Realizar pruebas en conjunto con personal de CNEL
1.6.1.5	Realizar informe de resultado de pruebas
1.6.1.6	Informe de pruebas con CNEL aprobado
1.6.2	Acuerdo de compraventa
1.6.2.1	Definir protocolo de funcionamiento con red publica
1.6.2.2	Definir parámetros de funcionamiento con red publica
1.6.2.3	Análisis de sistema energético en funcionamiento
1.6.2.4	Generar reporte de funcionamiento y calidad de energía suministrada por el sistema fotovoltaico
1.6.2.5	Crear acta de compraventa entre interesados
1.6.2.6	Revisión de acta de compraventa
1.6.2.7	Acta compraventa firmada
1.7	Capacitación y Conocimiento
1.7.1	Manual de operación de equipos

1.7.1.1	Recopilar la información relevante de los registros de capacitación y pericia del personal de producción
1.7.1.2	Primera revisión de manual de operaciones
1.7.1.3	Segunda revisión de manual de operaciones
1.7.1.4	Elaborar el manual de operaciones de la planta
1.7.1.5	Aprobar el manual de operaciones de la planta
1.7.1.6	Entregar el manual de operaciones de la planta
1.7.1.7	Manual de operación de la planta aprobado
1.7.2	Manual de mantenimiento de equipos
1.7.2.1	Recopilar la información relevante de los registros de capacitación y pericia del personal de mantenimiento
1.7.2.2	Elaborar el manual de mantenimiento de equipos
1.7.2.3	Aprobar el manual de mantenimiento de equipos
1.7.2.4	Entregar el manual de mantenimiento de equipos
1.7.2.5	Manual de mantenimiento de la planta aprobado
1.7.3	Documento de lecciones aprendidas
1.7.3.1	Realizar el levantamiento de información de lecciones aprendidas del proyecto
1.7.3.2	Elaborar el registro y compendio de lecciones aprendidas
1.7.3.3	Aprobar el registro de lecciones aprendidas
1.7.3.4	Entregar el registro de lecciones aprendidas
1.7.3.5	Lecciones aprendidas aprobadas
1.7.4	Capacitaciones
1.7.4.1	Notificar al personal correspondiente las fechas de capacitaciones

1.7.4.2	Preparar material para capacitación
1.7.4.3	Realizar proceso de capacitaciones al personal
1.7.4.4	Evaluación de capacitaciones del personal
1.7.4.5	Verificar registro de capacitaciones
1.7.4.6	Entregar registros y documentación de capacitaciones
1.7.4.7	Registros y documentación de capacitaciones aprobado

Elaborado por: *Autor*

3.3.3 Secuenciar las actividades

En esta fase se definen las secuencias de realización de las actividades planeadas previamente con la finalidad de crear un orden que permite cumplir eficientemente con los entregables descritos en la EDT, para esto se utilizaran las siguientes herramientas:

- **Método de diagramación por precedencia:** Esto ayuda a identificar las secuencias de trabajo necesarias para la ejecución de proyecto, también permite identificar trabajos en paralelo y ayuda a identificar formas de optimización de recursos.
- **Adelantos y retrasos:** Una vez realizada la diagramación por precedencia podemos usar este método para solventar actividades pendientes mientras se ejecutan tareas de dependencias externas a la empresa por ejemplo importaciones.

En conjunto el director del proyecto y el equipo de trabajo, se encargarán de identificar las relaciones lógicas entre las actividades y las plasmarán en la tabla, en donde utilizarán el método de diagramación por precedencia, bajo las siguientes alternativas:

• **Inicio-Final:** se refiere que una actividad debe de iniciarse antes que la sucesora pueda terminar.

• **Final-Inicio:** se refiere a que la actividad sucesora no puede comenzar hasta que haya concluido la actividad predecesora.

• **Inicio-Inicio:** se refiere a que la actividad sucesora no puede comenzar hasta que haya comenzado una actividad predecesora.

• **Final- Final:** La actividad antecesora debe de terminar al mismo tiempo de su sucesora.

A continuación, en el siguiente formato se define la secuencia de las actividades en la tabla 20.

Tabla 20 Tabla de secuencia de actividades

Identificador	Actividad	Predecesoras

Elaborado por: *Autor*

A continuación, en la tabla 21 se definen las secuencias necesarias para la ejecución del proyecto considerando las actividades necesarias definidas en la sección anterior:

Tabla 21 Definición de secuencias de actividades del proyecto

Identificador	Actividad	Predecesoras	Sucesoras
1	Implementación de sistema de generación fotovoltaica para suministro de energía en finca de camarón		
1.1	Gestión de proyecto		
1.1.1	Acta de Constitución del Proyecto		
1.1.1.1	Levantar información		1.1.1.2[CC];1.1.3.2.1;1.1.1.3[CC];1.1.1.4[CC]
1.1.1.2	Redactar Acta de Constitución de proyecto	1.1.1.1[CC]	
1.1.1.3	Revisar acta de constitución de proyecto	1.1.1.1[CC]	
1.1.1.4	Modificar acta de constitución de proyecto	1.1.1.1[CC]	1.1.1.5
1.1.1.5	Acta de Constitución del Proyecto Aprobado	1.1.1.4	1.1.2.1;1.2.1.1
1.1.2	Plan para la dirección de proyecto		
1.1.2.1	Levantar información	1.1.1.5	1.1.2.2[CC]
1.1.2.2	Elaborar plan de dirección de proyecto	1.1.2.1[CC]	1.1.2.3[CC]
1.1.2.3	Revisar plan de dirección de proyecto	1.1.2.2[CC]	1.1.2.4
1.1.2.4	Mejorar plan de dirección de proyecto	1.1.2.3	1.1.2.5
1.1.2.5	Plan de dirección de proyecto aprobado	1.1.2.4	1.2.1.1
1.1.3	Monitoreo y Control		
1.1.3.1	Proveer paralización de proyecto por desastres naturales		
1.1.3.2	Realizar reunión semanal		

1.1.3.2.1	Realizar reunión semanal 1	1.1.1.1	1.1.3.2.2
1.1.3.2.2	Realizar reunión semanal 2	1.1.3.2.1	1.1.3.2.3
1.1.3.2.3	Realizar reunión semanal 3	1.1.3.2.2	1.1.3.2.4
1.1.3.2.4	Realizar reunión semanal 4	1.1.3.2.3	1.1.3.2.5
1.1.3.2.5	Realizar reunión semanal 5	1.1.3.2.4	1.1.3.2.6
1.1.3.2.6	Realizar reunión semanal 6	1.1.3.2.5	1.1.3.2.7
1.1.3.2.7	Realizar reunión semanal 7	1.1.3.2.6	1.1.3.2.8
1.1.3.2.8	Realizar reunión semanal 8	1.1.3.2.7	1.1.3.2.9
1.1.3.2.9	Realizar reunión semanal 9	1.1.3.2.8	1.1.3.2.10
1.1.3.2.10	Realizar reunión semanal 10	1.1.3.2.9	1.1.3.2.11
1.1.3.2.11	Realizar reunión semanal 11	1.1.3.2.10	1.1.3.2.12
1.1.3.2.12	Realizar reunión semanal 12	1.1.3.2.11	1.1.3.2.13
1.1.3.2.13	Realizar reunión semanal 13	1.1.3.2.12	1.1.3.2.14
1.1.3.2.14	Realizar reunión semanal 14	1.1.3.2.13	1.1.3.2.15
1.1.3.2.15	Realizar reunión semanal 15	1.1.3.2.14	1.1.3.2.16
1.1.3.2.16	Realizar reunión semanal 16	1.1.3.2.15	1.1.3.2.17
1.1.3.2.17	Realizar reunión semanal 17	1.1.3.2.16	1.1.3.2.18
1.1.3.2.18	Realizar reunión semanal 18	1.1.3.2.17	1.1.3.2.19
1.1.3.2.19	Realizar reunión semanal 19	1.1.3.2.18	1.1.3.2.20
1.1.3.2.20	Realizar reunión semanal 20	1.1.3.2.19	1.1.3.2.21
1.1.3.2.21	Realizar reunión semanal 21	1.1.3.2.20	1.1.3.2.22
1.1.3.2.22	Realizar reunión semanal 22	1.1.3.2.21	1.1.3.2.23
1.1.3.2.23	Realizar reunión semanal 23	1.1.3.2.22	1.1.3.2.24
1.1.3.2.24	Realizar reunión semanal 24	1.1.3.2.23	1.1.3.2.25
1.1.3.2.25	Realizar reunión semanal 25	1.1.3.2.24	1.1.3.2.26
1.1.3.2.26	Realizar reunión semanal 26	1.1.3.2.25	1.1.3.2.27
1.1.3.2.27	Realizar reunión semanal 27	1.1.3.2.26	1.1.3.2.28

1.1.3.2.28	Realizar reunión semanal 28	1.1.3.2.27	1.1.3.2.29
1.1.3.2.29	Realizar reunión semanal 29	1.1.3.2.28	1.1.3.2.30
1.1.3.2.30	Realizar reunión semanal 30	1.1.3.2.29	1.1.3.2.31
1.1.3.2.31	Realizar reunión semanal 31	1.1.3.2.30	1.1.3.2.32
1.1.3.2.32	Realizar reunión semanal 32	1.1.3.2.31	1.1.3.1.33
1.1.3.1.33	Realizar reunión semanal 33	1.1.3.2.32	1.1.3.2.34
1.1.3.2.34	Realizar reunión semanal 34	1.1.3.1.33	1.1.3.2.35
1.1.3.2.35	Realizar reunión semanal 35	1.1.3.2.34	1.1.3.2.36
1.1.3.2.36	Realizar reunión semanal 36	1.1.3.2.35	1.1.3.2.37
1.1.3.2.37	Realizar reunión semanal 37	1.1.3.2.36	1.1.3.2.38
1.1.3.2.38	Realizar reunión semanal 38	1.1.3.2.37	1.1.3.2.39
1.1.3.2.39	Realizar reunión semanal 39	1.1.3.2.38	1.1.3.2.40
1.1.3.2.40	Realizar reunión semanal 40	1.1.3.2.39	1.1.3.2.41
1.1.3.2.41	Realizar reunión semanal 41	1.1.3.2.40	1.1.3.2.42
1.1.3.2.42	Realizar reunión semanal 42	1.1.3.2.41	1.1.3.2.43
1.1.3.2.43	Realizar reunión semanal 43	1.1.3.2.42	1.1.3.2.44
1.1.3.2.44	Realizar reunión semanal 44	1.1.3.2.43	1.1.3.2.45
1.1.3.2.45	Realizar reunión semanal 45	1.1.3.2.44	1.1.3.2.46
1.1.3.2.46	Realizar reunión semanal 46	1.1.3.2.45	1.1.3.2.47
1.1.3.2.47	Realizar reunión semanal 47	1.1.3.2.46	1.1.3.2.48
1.1.3.2.48	Realizar reunión semanal 48	1.1.3.2.47	
1.1.4	Cierre del proyecto		
1.1.4.1	Verificar aprobación de todos los entregables	1.6.2.7[CC];1.7.3.5[CC]	1.1.4.2
1.1.4.2	Realizar reunión de cierre	1.1.4.1	1.1.4.4[CC]
1.1.4.3	Validar disponibilidad de director de proyecto		
1.1.4.4	Levantar lecciones aprendidas	1.1.4.2[CC];1.1.3.2.49[CC]	1.1.4.5[CC];1.1.4.6
1.1.4.5	Firmar acta de cierre del proyecto	1.1.4.4[CC]	

1.1.4.6	Aceptación de acta de cierre de proyecto	1.1.4.4	
1.2	Contrataciones		
1.2.1	Contrato de servicio de aduanas		
1.2.1.1	Definir el alcance técnico de trabajo a contratar	1.1.1.5;1.1.2.5	1.2.1.2
1.2.1.2	Realizar el concurso de evaluación de propuestas y proveedores	1.2.1.1	1.2.1.3
1.2.1.3	Calificar proveedores	1.2.1.2	1.2.1.5
1.2.1.4	Definir checklist de procedimiento interno de labores		
1.2.1.5	Elegir de proveedores	1.2.1.3	1.2.1.6
1.2.1.6	Proveedores aprobados	1.2.1.5	1.2.2.1;1.2.3.1;1.5.1.1;1.2.4.1
1.2.2	Contrato de proveedor de construcción civil		
1.2.2.1	Definir el alcance técnico diseño de ingeniería civil	1.2.1.6	1.2.2.2[CC]
1.2.2.2	Definir el alcance técnico de construcción civil	1.2.2.1[CC]	1.2.2.3
1.2.2.3	Revisar contrato de servicios de ingeniería civil	1.2.2.2	1.2.2.4
1.2.2.4	Definir checklist de procedimiento interno de labores	1.2.2.3	1.2.2.5
1.2.2.5	Firmar contrato de servicios de ingeniería civil	1.2.2.4	1.2.2.6;1.3.1.1
1.2.2.6	Contrato de servicios de ingeniería civil aprobado	1.2.2.5	1.3.1.1
1.2.3	Contrato del proveedor de instalación eléctrica		
1.2.3.1	Definir el alcance técnico diseño eléctrico	1.2.1.6	1.3.2.1;1.2.3.2[CC]
1.2.3.2	Definir el alcance técnico de instalación eléctrica	1.2.3.1[CC]	1.2.3.3
1.2.3.3	Revisar el contrato de servicios de ingeniería eléctrica	1.2.3.2	1.2.3.5
1.2.3.4	Definir checklist de procedimiento interno de labores		
1.2.3.5	Firmar contrato de servicios de ingeniería eléctrica	1.2.3.3	1.2.3.6
1.2.3.6	Contrato de servicios de ingeniería eléctrica aprobado	1.2.3.5	1.3.2.1
1.2.4	Contrato del proveedor de servicios logísticos		
1.2.4.1	Definir el alcance de servicio logísticos	1.2.1.6	1.2.4.2
1.2.4.2	Revisar el contrato de servicios logísticos	1.2.4.1	1.2.4.4
1.2.4.3	Definir checklist de procedimiento interno de labores		

1.2.4.4	Firmar el contrato de servicios logísticos	1.2.4.2	1.2.4.5
1.2.4.5	Contrato de servicios logísticos aprobado	1.2.4.4	1.5.1.1
1.3	Diseño de ingeniería		
1.3.1	Plano civil		
1.3.1.1	Visitar la zona con el proveedor	1.2.2.6;1.2.2.5	1.3.1.2[CC]
1.3.1.2	Analizar el sitio de trabajo	1.3.1.1[CC]	1.3.1.3
1.3.1.3	Recibir propuesta de diseño por parte del proveedor	1.3.1.2	1.3.1.4
1.3.1.4	Revisar propuesta de diseño civil	1.3.1.3	1.3.1.5
1.3.1.5	Diseño de ingeniería civil aprobado	1.3.1.4	1.4.2.1[CC];1.4.1.1[CC]
1.3.2	Diagramas eléctricos		
1.3.2.1	Visitar la zona con el proveedor	1.2.3.1;1.2.3.6	1.3.2.2[CC]
1.3.2.2	Analizar el sitio de trabajo	1.3.2.1[CC]	1.3.2.3
1.3.2.3	Recibir propuesta de diseño por parte del proveedor	1.3.2.2	1.3.2.4[CC]
1.3.2.4	Revisar propuesta de diseño eléctrico	1.3.2.3[CC]	1.3.2.5
1.3.2.5	Diseño de ingeniería eléctrica aprobado	1.3.2.4	1.5.2.3;1.5.2.1[CC];1.5.2.2[CC]
1.4	Adecuación civil		
1.4.1	Delimitación de zona de instalación		
1.4.1.1	Reunir al equipo de trabajo civil	1.3.1.5[CC]	1.4.1.3[CC]
1.4.1.2	Supervisión de labores civiles		
1.4.1.3	Definir zona de almacenaje de maquinaria y equipos	1.4.1.1[CC]	1.4.1.4
1.4.1.4	Construir cerramiento de la zona de instalación	1.4.1.3	1.4.1.5
1.4.1.5	Cerramiento de la zona de instalación realizada aprobada	1.4.1.4	1.5.2.3
1.4.2	Adecuación de suelo para instalación		
1.4.2.1	Reunir al equipo de trabajo civil	1.3.1.5[CC]	1.4.2.3[CC]
1.4.2.2	Supervisión de adecuación de suelo		
1.4.2.3	Realizar análisis de suelo	1.4.2.1[CC]	1.4.2.4
1.4.2.4	Adecuar suelo para soportar cargas definidas	1.4.2.3	1.4.2.5

1.4.2.5	Adecuación del suelo realizadas aprobadas	1.4.2.4	1.5.2.3
1.5	Implementación de sistema		
1.5.1	Importación de equipos		
1.5.1.1	Revisar documentación de equipos a importar	1.2.1.6;1.2.4.5	1.5.1.2[CC];1.5.1.3[CC]
1.5.1.2	Coordinar traslado desde lugar de origen	1.5.1.1[CC]	1.5.2.4[CC]
1.5.1.3	Preparar documentación para traslado de equipos	1.5.1.1[CC]	1.5.1.4;1.5.1.6[CC]
1.5.1.4	Recibir equipos en puerto destino	1.5.1.3	1.5.1.5[CC]
1.5.1.5	Preparar documentación para salida de puerto de equipos	1.5.1.4[CC]	
1.5.1.6	Coordinar traslado desde puerto hasta zona de instalación	1.5.1.3[CC]	1.5.1.7
1.5.1.7	Preparar documentación para ingreso de equipos a predios	1.5.1.6	1.5.1.8
1.5.1.8	Documentación de recepción de equipos aprobado	1.5.1.7	1.5.2.3
1.5.2	Instalación de equipos en sitio		
1.5.2.1	Revisión de documentación de calidad de equipos y materiales	1.3.2.5[CC]	1.5.2.6
1.5.2.2	Supervisión de instalación de equipos	1.3.2.5[CC]	1.5.2.7
1.5.2.3	Montar equipos en lugar de instalación	1.4.1.5;1.3.2.5;1.5.1.8;1.4.2.5	1.5.2.5
1.5.2.4	Adecuar instalación eléctrica	1.5.1.2[CC]	
1.5.2.5	Instalar equipos en sitio	1.5.2.3	1.5.2.6[FF]
1.5.2.6	Revisar instalaciones realizadas	1.5.2.5[FF];1.5.2.1	1.5.2.7
1.5.2.7	Instalaciones eléctricas realizadas	1.5.2.6;1.5.2.2	1.5.3.1
1.5.3	Pruebas en sitio		
1.5.3.1	Definir protocolo de pruebas	1.5.2.7	1.5.3.2[CC]
1.5.3.2	Definir parámetros de funcionamiento del sistema	1.5.3.1[CC]	1.5.3.3
1.5.3.3	Coordinar fecha y personal para ejecución de pruebas	1.5.3.2	1.5.3.4[CC]
1.5.3.4	Identificar correcciones de diseño para asegurar aprobación con ente regulador	1.5.3.3[CC]	1.5.3.5
1.5.3.5	Realizar pruebas	1.5.3.4	1.5.3.6[FF]
1.5.3.6	Realizar informe de resultado de pruebas	1.5.3.5[FF]	1.5.3.7

1.5.3.7	Informe de pruebas en sitio aprobado	1.5.3.6	1.6.1.1;1.7.1.1[CC];1.7.2.1[CC]
1.6	Puesta en marcha de sistema		
1.6.1	Certificación de funcionamiento		
1.6.1.1	Definir protocolo de pruebas de acuerdo a regulación de CNEL	1.5.3.7	1.6.1.2
1.6.1.2	Definir parámetros de funcionamiento del sistema de acuerdo a regulación de CNEL	1.6.1.1	1.6.1.3
1.6.1.3	Coordinar fecha y personal para ejecución de pruebas en conjunto con personal de CNEL	1.6.1.2	1.6.1.4
1.6.1.4	Realizar pruebas en conjunto con personal de CNEL	1.6.1.3	1.6.1.5
1.6.1.5	Realizar informe de resultado de pruebas	1.6.1.4	1.6.1.6
1.6.1.6	Informe de pruebas con CNEL aprobado	1.6.1.5	1.6.2.1
1.6.2	Acuerdo de compraventa		
1.6.2.1	Definir protocolo de funcionamiento con red publica	1.6.1.6	1.6.2.2[CC]
1.6.2.2	Definir parámetros de funcionamiento con red publica	1.6.2.1[CC]	1.6.2.3
1.6.2.3	Análisis de sistema energético en funcionamiento	1.6.2.2	1.6.2.4[CC]
1.6.2.4	Generar reporte de funcionamiento y calidad de energía suministrada por el sistema fotovoltaico	1.6.2.3[CC]	1.6.2.5[CC]
1.6.2.5	Crear acta de compraventa entre interesados	1.6.2.4[CC]	1.6.2.6
1.6.2.6	Revisión de acta de compraventa	1.6.2.5	1.6.2.7
1.6.2.7	Acta compraventa firmada	1.6.2.6	1.1.4.1[CC]
1.7	Capacitación y Conocimiento		
1.7.1	Manual de operación de equipos		
1.7.1.1	Recopilar la información relevante de los registros de capacitación y pericia del personal de producción	1.5.3.7[CC]	1.7.1.4
1.7.1.2	Primera revisión de manual de operaciones		
1.7.1.3	Segunda revisión de manual de operaciones		
1.7.1.4	Elaborar el manual de operaciones de la planta	1.7.1.1	1.7.1.5[CC]
1.7.1.5	Aprobar el manual de operaciones de la planta	1.7.1.4[CC]	1.7.1.6

1.7.1.6	Entregar el manual de operaciones de la planta	1.7.1.5	1.7.1.7
1.7.1.7	Manual de operación de la planta aprobado	1.7.1.6	1.7.3.1;1.7.4.1
1.7.2	Manual de mantenimiento de equipos		
1.7.2.1	Recopilar la información relevante de los registros de capacitación y pericia del personal de mantenimiento	1.5.3.7[CC]	1.7.2.2
1.7.2.2	Elaborar el manual de mantenimiento de equipos	1.7.2.1	1.7.2.3[CC]
1.7.2.3	Aprobar el manual de mantenimiento de equipos	1.7.2.2[CC]	1.7.2.4
1.7.2.4	Entregar el manual de mantenimiento de equipos	1.7.2.3	1.7.2.5
1.7.2.5	Manual de mantenimiento de la planta aprobado	1.7.2.4	1.7.3.1;1.7.4.1
1.7.3	Documento de lecciones aprendidas		
1.7.3.1	Realizar el levantamiento de información de lecciones aprendidas del proyecto	1.7.2.5;1.7.1.7	1.7.3.2
1.7.3.2	Elaborar el registro y compendio de lecciones aprendidas	1.7.3.1	1.7.3.3[CC]
1.7.3.3	Aprobar el registro de lecciones aprendidas	1.7.3.2[CC]	1.7.3.4
1.7.3.4	Entregar el registro de lecciones aprendidas	1.7.3.3	1.7.3.5
1.7.3.5	Lecciones aprendidas aprobadas	1.7.3.4	1.1.4.1[CC]
1.7.4	Capacitaciones		
1.7.4.1	Notificar al personal correspondiente las fechas de capacitaciones	1.7.1.7;1.7.2.5	1.7.4.2
1.7.4.2	Preparar material para capacitación	1.7.4.1	1.7.4.3
1.7.4.3	Realizar proceso de capacitaciones al personal	1.7.4.2	1.7.4.5;1.7.4.4
1.7.4.4	Evaluación de capacitaciones del personal	1.7.4.3	1.7.4.5
1.7.4.5	Verificar registro de capacitaciones	1.7.4.3;1.7.4.4	1.7.4.6
1.7.4.6	Entregar registros y documentación de capacitaciones	1.7.4.5	1.7.4.7
1.7.4.7	Registros y documentación de capacitaciones aprobado	1.7.4.6	

Elaborado por: *Autor*

3.3.4 Estimar la duración de las actividades

El proceso de estimación de la duración tiene como objetivo proporcionar los tiempos estimados para la duración de cada actividad del proyecto, lo que equivale a una valoración cuantitativa probable de la cantidad de periodos de trabajo requeridos para completar dicha actividad identificada.

Usamos información estándar de acuerdo con las normas de construcción vigentes en el país para corroborar los datos obtenidos de la estimación, consideramos usar el software MS Project en donde se pasará el tiempo estimado esperado, además se detallarán todas las actividades con su respectiva sumatoria, en la siguiente columna se expresará la duración en horas y días, como aplique cada caso. Posterior a ello se deberá vincular según la relación entre cada actividad

Es necesario tener de apoyo los siguientes documentos: Listado de Actividades, secuencia de actividades y el acta de constitución.

A continuación, en el siguiente formato se define el cálculo de estimación de tiempo usando el método analógico para actividades en la tabla 22.

Tabla 22 Formato de cálculo de estimación de actividades por método analógico

Actividad	Duración Previa	Duración Esperada	Factor de ajuste	Duración Estimada

Elaborado por: *Autor*

3.3.4.1. Estimación de duración de actividades de proyecto

La estimación analógica es una técnica utilizada en la gestión de proyectos para estimar la duración de actividades o tareas basándose en la experiencia previa o en datos históricos de proyectos similares. En otras palabras, se utiliza la información de proyectos anteriores o similares como referencia para estimar la duración de las actividades de un proyecto actual.

Consideramos esta estimación puesto que la empresa cuenta información de ejecución de actividades similares a las que serán realizadas en el proyecto en cuestión. Por lo tanto, tomamos la información previa como base para estimar la duración de cada actividad en el siguiente análisis de la tabla 23:

Tabla 23 Estimación analógica de actividades del proyecto

Estimación analógica				
Actividad	**Duración Previa (Días)**	**Duración (Días)**	**Factor de ajuste**	**Duración Estimada (Días)**
Implementación de sistema de generación fotovoltaica para suministro de energía en finca de camarón	388,89	303,34	*0,8*	242,67
Gestión de proyecto	518,53	404,45	*0,6*	242,67
Acta de Constitución del Proyecto	8,01	6,25	*0,8*	5,00
Levantar información	7,12	5,56	*0,9*	5,00
Redactar Acta de Constitución de proyecto	10,68	8,33	*0,6*	5,00
Revisar acta de constitución de proyecto	8,01	6,25	*0,8*	5,00
Modificar acta de constitución de proyecto	8,01	6,25	*0,8*	5,00
Acta de Constitución del Proyecto Aprobado	0,00	0,00	*0,9*	0,00
Plan para la dirección de proyecto	21,37	16,67	*0,6*	10,00
Levantar información	9,97	7,78	*0,9*	7,00
Elaborar plan de dirección de proyecto	6,41	5,00	*0,6*	3,00
Revisar plan de dirección de proyecto	8,01	6,25	*0,8*	5,00
Mejorar plan de dirección de proyecto	8,01	6,25	*0,8*	5,00
Plan de dirección de proyecto aprobado	0,00	0,00	*0,9*	0,00
Monitoreo y Control	494,15	385,43	*0,6*	231,26
Proveer paralización de proyecto por desastres naturales	336,54	262,50	*0,8*	210,00
Realizar reunión semanal	322,31	251,40	*0,9*	226,26
Realizar reunión semanal 1	0,28	0,22	*0,6*	0,13
Realizar reunión semanal 2	0,24	0,19	*0,7*	0,13
Realizar reunión semanal 3	0,19	0,14	*0,9*	0,13
Realizar reunión semanal 4	0,28	0,22	*0,6*	0,13
Realizar reunión semanal 5	0,24	0,19	*0,7*	0,13
Realizar reunión semanal 6	0,19	0,14	*0,9*	0,13
Realizar reunión semanal 7	0,28	0,22	*0,6*	0,13
Realizar reunión semanal 8	0,24	0,19	*0,7*	0,13
Realizar reunión semanal 9	0,19	0,14	*0,9*	0,13
Realizar reunión semanal 10	0,28	0,22	*0,6*	0,13
Realizar reunión semanal 11	0,28	0,22	*0,6*	0,13
Realizar reunión semanal 12	0,24	0,19	*0,7*	0,13

Realizar reunión semanal 13	0,19	0,14	*0,9*	0,13
Realizar reunión semanal 14	0,28	0,22	*0,6*	0,13
Realizar reunión semanal 15	0,28	0,22	*0,6*	0,13
Realizar reunión semanal 16	0,21	0,16	*0,8*	0,13
Realizar reunión semanal 17	0,19	0,14	*0,9*	0,13
Realizar reunión semanal 18	0,28	0,22	*0,6*	0,13
Realizar reunión semanal 19	0,21	0,16	*0,8*	0,13
Realizar reunión semanal 20	0,21	0,16	*0,8*	0,13
Realizar reunión semanal 21	0,19	0,14	*0,9*	0,13
Realizar reunión semanal 22	0,28	0,22	*0,6*	0,13
Realizar reunión semanal 23	0,19	0,14	*0,9*	0,13
Realizar reunión semanal 24	0,28	0,22	*0,6*	0,13
Realizar reunión semanal 25	0,21	0,16	*0,8*	0,13
Realizar reunión semanal 26	0,21	0,16	*0,8*	0,13
Realizar reunión semanal 27	0,19	0,14	*0,9*	0,13
Realizar reunión semanal 28	0,28	0,22	*0,6*	0,13
Realizar reunión semanal 29	0,21	0,16	*0,8*	0,13
Realizar reunión semanal 30	0,19	0,14	*0,9*	0,13
Realizar reunión semanal 31	0,28	0,22	*0,6*	0,13
Realizar reunión semanal 32	0,24	0,19	*0,7*	0,13
Realizar reunión semanal 33	0,19	0,14	*0,9*	0,13
Realizar reunión semanal 34	0,28	0,22	*0,6*	0,13
Realizar reunión semanal 35	0,21	0,16	*0,8*	0,13
Realizar reunión semanal 36	0,19	0,14	*0,9*	0,13
Realizar reunión semanal 37	0,28	0,22	*0,6*	0,13
Realizar reunión semanal 38	0,21	0,16	*0,8*	0,13
Realizar reunión semanal 39	0,21	0,16	*0,8*	0,13
Realizar reunión semanal 40	0,19	0,14	*0,9*	0,13
Realizar reunión semanal 41	0,28	0,22	*0,6*	0,13
Realizar reunión semanal 42	0,19	0,14	*0,9*	0,13
Realizar reunión semanal 43	0,28	0,22	*0,6*	0,13
Realizar reunión semanal 44	0,21	0,16	*0,8*	0,13
Realizar reunión semanal 45	0,21	0,16	*0,8*	0,13
Realizar reunión semanal 46	0,19	0,14	*0,9*	0,13
Realizar reunión semanal 47	0,28	0,22	*0,6*	0,13
Realizar reunión semanal 48	0,21	0,16	*0,8*	0,13
Cierre del proyecto	518,53	404,45	*0,6*	*242,67*
Verificar aprobación de todos los entregables	8,55	6,67	*0,6*	4,00
Realizar reunión de cierre	30,53	23,81	*0,7*	16,67
Validar disponibilidad de director de proyecto	7,12	5,56	*0,9*	5,00
Levantar lecciones aprendidas	12,82	10,00	*0,6*	6,00
Firmar acta de cierre del proyecto	5,49	4,29	*0,7*	3,00
Aceptación de acta de cierre de proyecto	0,00	0,00	*0,9*	0,00

Contrataciones	106,84	83,33	*0,6*	50,00
Contrato de servicio de aduanas	41,31	32,22	*0,9*	29,00
Definir el alcance técnico de trabajo a contratar	10,68	8,33	*0,6*	5,00
Realizar el concurso de evaluación de propuestas y proveedores	10,68	8,33	*0,6*	5,00
Calificar proveedores	3,66	2,86	*0,7*	2,00
Definir checklist de procedimiento interno de labores	1,42	1,11	*0,9*	1,00
Elegir de proveedores	4,27	3,33	*0,6*	2,00
Proveedores aprobados	0,00	0,00	*0,6*	0,00
Contrato de proveedor de construcción civil	32,97	25,71	*0,7*	18,00
Definir el alcance técnico diseño de ingeniería civil	7,12	5,56	*0,9*	5,00
Definir el alcance técnico de construcción civil	14,96	11,67	*0,6*	7,00
Revisar contrato de servicios de ingeniería civil	12,82	10,00	*0,7*	7,00
Definir checklist de procedimiento interno de labores	1,42	1,11	*0,9*	1,00
Firmar contrato de servicios de ingeniería civil	6,41	5,00	*0,6*	3,00
Contrato de servicios de ingeniería civil aprobado	0,00	0,00	*0,9*	0,00
Contrato del proveedor de instalación eléctrica	98,29	76,67	*0,6*	46,00
Definir el alcance técnico diseño eléctrico	14,96	11,67	*0,6*	7,00
Definir el alcance técnico de instalación eléctrica	12,82	10,00	*0,7*	7,00
Revisar el contrato de servicios de ingeniería eléctrica	9,97	7,78	*0,9*	7,00
Definir checklist de procedimiento interno de labores	2,14	1,67	*0,6*	1,00
Firmar contrato de servicios de ingeniería eléctrica	5,49	4,29	*0,7*	3,00
Contrato de servicios de ingeniería eléctrica aprobado	0,00	0,00	*0,7*	0,00
Contrato del proveedor de servicios logísticos	71,23	55,56	*0,9*	50,00
Definir el alcance de servicio logísticos	14,96	11,67	*0,6*	7,00
Revisar el contrato de servicios logísticos	12,82	10,00	*0,7*	7,00
Definir checklist de procedimiento interno de labores	1,42	1,11	*0,9*	1,00
Firmar el contrato de servicios logísticos	14,96	11,67	*0,6*	7,00
Contrato de servicios logísticos aprobado	0,00	0,00	*0,7*	0,00
Diseño de ingeniería	31,34	24,44	*0,9*	22,00
Plano civil	44,87	35,00	*0,6*	21,00
Visitar la zona con el proveedor	12,82	10,00	*0,7*	7,00
Analizar el sitio de trabajo	9,97	7,78	*0,9*	7,00
Recibir propuesta de diseño por parte del proveedor	12,82	10,00	*0,7*	7,00

Revisar propuesta de diseño civil	12,82	10,00	*0,7*	7,00
Diseño de ingeniería civil aprobado	0,00	0,00	*0,9*	0,00
Diagramas eléctricos	29,91	23,33	*0,6*	14,00
Visitar la zona con el proveedor	7,33	5,71	*0,7*	4,00
Analizar el sitio de trabajo	9,97	7,78	*0,9*	7,00
Recibir propuesta de diseño por parte del proveedor	14,96	11,67	*0,6*	7,00
Revisar propuesta de diseño eléctrico	7,33	5,71	*0,7*	4,00
Diseño de ingeniería eléctrica aprobado	0,00	0,00	*0,9*	0,00
Adecuación civil	288,46	225,00	*0,6*	135,00
Delimitación de zona de instalación	247,25	192,86	*0,7*	135,00
Reunir al equipo de trabajo civil	4,27	3,33	*0,9*	3,00
Supervisión de labores civiles	2,14	1,67	*0,6*	1,00
Definir zona de almacenaje de maquinaria y equipos	12,82	10,00	*0,7*	7,00
Construir cerramiento de la zona de instalación	85,47	66,67	*0,9*	60,00
Cerramiento de la zona de instalación realizada aprobada	0,00	0,00	*0,7*	0,00
Adecuación de suelo para instalación	190,88	148,89	*0,9*	134,00
Reunir al equipo de trabajo civil	8,55	6,67	*0,6*	4,00
Supervisión de adecuación de suelo	1,83	1,43	*0,7*	1,00
Realizar análisis de suelo	10,99	8,57	*0,7*	6,00
Adecuar suelo para soportar cargas definidas	85,47	66,67	*0,9*	60,00
Adecuación del suelo realizadas aprobadas	0,00	0,00	*0,6*	0,00
Implementación de sistema	278,39	217,14	*0,7*	152,00
Importación de equipos	176,64	137,78	*0,9*	124,00
Revisar documentación de equipos a importar	8,55	6,67	*0,6*	4,00
Coordinar traslado desde lugar de origen	7,33	5,71	*0,7*	4,00
Preparar documentación para traslado de equipos	7,33	5,71	*0,7*	4,00
Recibir equipos en puerto destino	5,70	4,44	*0,9*	4,00
Preparar documentación para salida de puerto de equipos	7,33	5,71	*0,7*	4,00
Coordinar traslado desde puerto hasta zona de instalación	170,94	133,33	*0,9*	120,00
Preparar documentación para ingreso de equipos a predios	8,55	6,67	*0,6*	4,00
Documentación de recepción de equipos aprobado	0,00	0,00	*0,7*	0,00
Instalación de equipos en sitio	200,85	156,67	*0,9*	141,00
Revisión de documentación de calidad de equipos y materiales	10,68	8,33	*0,6*	5,00
Supervisión de instalación de equipos	42,74	33,33	*0,9*	30,00
Montar equipos en lugar de instalación	21,37	16,67	*0,6*	10,00

Adecuar instalación eléctrica	28,49	22,22	*0,9*	20,00
Instalar equipos en sitio	12,82	10,00	*0,7*	7,00
Revisar instalaciones realizadas	4,27	3,33	*0,9*	3,00
Instalaciones eléctrica realizadas	0,00	0,00	*0,7*	0,00
Pruebas en sitio	15,67	12,22	*0,9*	11,00
Definir protocolo de pruebas	6,41	5,00	*0,6*	3,00
Definir parámetros de funcionamiento del sistema	5,49	4,29	*0,7*	3,00
Coordinar fecha y personal para ejecución de pruebas	5,70	4,44	*0,9*	4,00
Identificar correcciones de diseño para asegurar aprobación con ente regulador	8,55	6,67	*0,6*	4,00
Realizar pruebas	5,70	4,44	*0,9*	4,00
Realizar informe de resultado de pruebas	4,27	3,33	*0,6*	2,00
Informe de pruebas en sitio aprobado	0,00	0,00	*0,7*	0,00
Puesta en marcha de sistema	28,49	22,22	*0,9*	20,00
Certificación de funcionamiento	25,64	20,00	*0,6*	12,00
Definir protocolo de pruebas de acuerdo a regulación de CNEL	3,66	2,86	*0,7*	2,00
Definir parámetros de funcionamiento del sistema de acuerdo a regulación de CNEL	4,27	3,33	*0,9*	3,00
Coordinar fecha y personal para ejecución de pruebas en conjunto con personal de CNEL	4,27	3,33	*0,6*	2,00
Realizar pruebas en conjunto con personal de CNEL	4,27	3,33	*0,9*	3,00
Realizar informe de resultado de pruebas	3,66	2,86	*0,7*	2,00
Informe de pruebas con CNEL aprobado	0,00	0,00	*0,9*	0,00
Acuerdo de compraventa	17,09	13,33	*0,6*	8,00
Definir protocolo de funcionamiento con red publica	5,49	4,29	*0,7*	3,00
Definir parámetros de funcionamiento con red publica	5,49	4,29	*0,7*	3,00
Análisis de sistema energético en funcionamiento	7,33	5,71	*0,7*	4,00
Generar reporte de funcionamiento y calidad de energía suministrada por el sistema fotovoltaico	5,70	4,44	*0,9*	4,00
Crear acta de compraventa entre interesados	6,41	5,00	*0,6*	3,00
Revisión de acta de compraventa	3,66	2,86	*0,7*	2,00
Acta compraventa firmada	0,00	0,00	*0,7*	0,00
Capacitación y Conocimiento	109,52	85,42	*0,9*	76,88
Manual de operación de equipos	102,39	79,87	*0,9*	71,88
Recopilar la información relevante de los registros de capacitación y pericia del personal de producción	7,33	5,71	*0,7*	4,00
Primera revisión de manual de operaciones	1,42	1,11	*0,9*	1,00

Segunda revisión de manual de operaciones	2,14	1,67	*0,6*	1,00
Elaborar el manual de operaciones de la planta	7,33	5,71	*0,7*	4,00
Aprobar el manual de operaciones de la planta	5,70	4,44	*0,9*	4,00
Entregar el manual de operaciones de la planta	4,27	3,33	*0,6*	2,00
Manual de operación de la planta aprobado	0,00	0,00	*0,9*	0,00
Manual de mantenimiento de equipos	21,37	16,67	*0,6*	10,00
Recopilar la información relevante de los registros de capacitación y pericia del personal de mantenimiento	7,33	5,71	*0,7*	4,00
Elaborar el manual de mantenimiento de equipos	5,70	4,44	*0,9*	4,00
Aprobar el manual de mantenimiento de equipos	7,33	5,71	*0,7*	4,00
Entregar el manual de mantenimiento de equipos	2,85	2,22	*0,9*	2,00
Manual de mantenimiento de la planta aprobado	0,00	0,00	*0,6*	0,00
Documento de lecciones aprendidas	18,32	14,29	*0,7*	10,00
Realizar el levantamiento de información de lecciones aprendidas del proyecto	5,70	4,44	*0,9*	4,00
Elaborar el registro y compendio de lecciones aprendidas	8,55	6,67	*0,6*	4,00
Aprobar el registro de lecciones aprendidas	5,70	4,44	*0,9*	4,00
Entregar el registro de lecciones aprendidas	4,27	3,33	*0,6*	2,00
Lecciones aprendidas aprobadas	0,00	0,00	*0,7*	0,00
Capacitaciones	15,67	12,22	*0,9*	11,00
Notificar al personal correspondiente las fechas de capacitaciones	2,14	1,67	*0,6*	1,00
Preparar material para capacitación	3,66	2,86	*0,7*	2,00
Realizar proceso de capacitaciones al personal	7,12	5,56	*0,9*	5,00
Evaluación de capacitaciones del personal	2,14	1,67	*0,6*	1,00
Verificar registro de capacitaciones	1,83	1,43	*0,7*	1,00
Entregar registros y documentación de capacitaciones	1,42	1,11	*0,9*	1,00
Registros y documentación de capacitaciones aprobado	0,00	0,00	*0,6*	0,00

Elaborado por: *Autor*

3.3.5 Desarrollar el cronograma

Gracias al análisis anterior, procedemos a construir la tabla donde se definen las fechas iniciales y finales tanto para actividades como para hitos relevantes del proyecto, esto se mostrará en la tabla 24 y 25:

Tabla 24 Fechas estimadas de hitos del proyecto

Nombre de tarea	Fecha estimada final
Acta de Constitución del Proyecto Aprobado	12/9/2022
Plan de dirección de proyecto aprobado	26/9/2022
Proveedores aprobados	17/10/2022
Contrato de servicios de ingeniería eléctrica aprobado	10/11/2022
Contrato de servicios de ingeniería civil aprobado	11/11/2022
Contrato de servicios logísticos aprobado	16/11/2022
Diseño de ingeniería eléctrica aprobado	25/11/2022
Diseño de ingeniería civil aprobado	12/12/2022
Adecuación del suelo realizadas aprobadas	20/3/2023
Cerramiento de la zona de instalación realizada aprobada	21/3/2023
Documentación de recepción de equipos aprobado	17/5/2023
Instalaciones eléctricas realizadas	9/6/2023
Informe de pruebas en sitio aprobado	26/6/2023
Manual de operación de la planta aprobado	10/7/2023
Manual de mantenimiento de la planta aprobado	10/7/2023
Informe de pruebas con CNEL aprobado	12/7/2023
Acta compraventa firmada	24/7/2023
Lecciones aprendidas aprobadas	24/7/2023
Registros y documentación de capacitaciones aprobado	25/7/2023
Aceptación de acta de cierre de proyecto	2/8/2023

Elaborado por: *Autor*

Tabla 25 Estimación de fechas de actividades del proyecto

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	**Proyecto de generación eléctrica**	**232 días**	**mar 6/9/22**	**lun 7/8/23**
1.1	**Gestión de proyecto**	**232 días**	**mar 6/9/22**	**lun 7/8/23**
1.1.1	**Acta de Constitución del Proyecto**	**5 días**	**mar 6/9/22**	**lun 12/9/22**
1.1.1.1	Levantar información	5 días	mar 6/9/22	lun 12/9/22
1.1.1.2	Redactar Acta de Constitución de proyecto	5 días	mar 6/9/22	lun 12/9/22
1.1.1.3	Revisar acta de constitución de proyecto	5 días	mar 6/9/22	lun 12/9/22
1.1.1.4	Modificar acta de constitución de proyecto	5 días	mar 6/9/22	lun 12/9/22
1.1.1.5	Acta de Constitución del Proyecto Aprobado	0 días	lun 12/9/22	lun 12/9/22
1.1.2	**Plan para la dirección de proyecto**	**10 días**	**mar 13/9/22**	**lun 26/9/22**
1.1.2.1	Levantar información	7 días	mar 13/9/22	mi 21/9/22
1.1.2.2	Elaborar plan de dirección de proyecto	3 días	mar 13/9/22	jue 15/9/22
1.1.2.3	Revisar plan de dirección de proyecto	5 días	mar 13/9/22	lun 19/9/22
1.1.2.4	Mejorar plan de dirección de proyecto	5 días	mar 20/9/22	lun 26/9/22
1.1.2.5	Plan de dirección de proyecto aprobado	0 días	lun 26/9/22	lun 26/9/22
1.1.3	**Monitoreo y Control**	**142,26 días**	**mar 13/9/22**	**lun 10/4/23**
1.1.3.1	Realizar reunión semanal	142,26 días	mar 13/9/22	lun 10/4/23
1.1.3.1.1	Realizar reunión semanal 1	0,13 días	mar 13/9/22	mar 13/9/22
1.1.3.1.2	Realizar reunión semanal 2	0,13 días	mar 13/9/22	mar 13/9/22
1.1.3.1.3	Realizar reunión semanal 3	0,13 días	lun 19/9/22	lun 19/9/22
1.1.3.1.4	Realizar reunión semanal 4	0,13 días	lun 26/9/22	lun 26/9/22
1.1.3.1.5	Realizar reunión semanal 5	0,13 días	lun 3/10/22	lun 3/10/22

1.1.3.1.6	Realizar reunión semanal 6	0,13 días	mar 11/10/22	mar 11/10/22
1.1.3.1.7	Realizar reunión semanal 7	0,13 días	lun 17/10/22	lun 17/10/22
1.1.3.1.8	Realizar reunión semanal 8	0,13 días	lun 24/10/22	lun 24/10/22
1.1.3.1.9	Realizar reunión semanal 9	0,13 días	lun 31/10/22	lun 31/10/22
1.1.3.1.10	Realizar reunión semanal 10	0,13 días	lun 7/11/22	lun 7/11/22
1.1.3.1.11	Realizar reunión semanal 11	0,13 días	lun 14/11/22	lun 14/11/22
1.1.3.1.12	Realizar reunión semanal 12	0,13 días	lun 21/11/22	lun 21/11/22
1.1.3.1.13	Realizar reunión semanal 13	0,13 días	lun 28/11/22	lun 28/11/22
1.1.3.1.14	Realizar reunión semanal 14	0,13 días	lun 5/12/22	lun 5/12/22
1.1.3.1.15	Realizar reunión semanal 15	0,13 días	lun 12/12/22	lun 12/12/22
1.1.3.1.16	Realizar reunión semanal 16	0,13 días	lun 19/12/22	lun 19/12/22
1.1.3.1.17	Realizar reunión semanal 17	0,13 días	mar 27/12/22	mar 27/12/22
1.1.3.1.18	Realizar reunión semanal 18	0,13 días	mar 3/1/23	mar 3/1/23
1.1.3.1.19	Realizar reunión semanal 19	0,13 días	lun 9/1/23	lun 9/1/23
1.1.3.1.20	Realizar reunión semanal 20	0,13 días	lun 16/1/23	lun 16/1/23
1.1.3.1.21	Realizar reunión semanal 21	0,13 días	lun 23/1/23	lun 23/1/23
1.1.3.1.22	Realizar reunión semanal 22	0,13 días	lun 30/1/23	lun 30/1/23
1.1.3.1.23	Realizar reunión semanal 23	0,13 días	lun 6/2/23	lun 6/2/23
1.1.3.1.24	Realizar reunión semanal 24	0,13 días	lun 13/2/23	lun 13/2/23
1.1.3.1.25	Realizar reunión semanal 25	0,13 días	mi 22/2/23	mi 22/2/23
1.1.3.1.26	Realizar reunión semanal 26	0,13 días	lun 27/2/23	lun 27/2/23
1.1.3.1.27	Realizar reunión semanal 27	0,13 días	lun 6/3/23	lun 6/3/23
1.1.3.1.28	Realizar reunión semanal 28	0,13 días	lun 13/3/23	lun 13/3/23
1.1.3.1.29	Realizar reunión semanal 29	0,13 días	lun 20/3/23	lun 20/3/23
1.1.3.1.30	Realizar reunión semanal 30	0,13 días	lun 27/3/23	lun 27/3/23
1.1.3.1.31	Realizar reunión semanal 31	0,13 días	lun 3/4/23	lun 3/4/23
1.1.3.1.32	Realizar reunión semanal 32	0,13 días	lun 10/4/23	lun 10/4/23

1.1.4	***Cierre del proyecto***	***10 días***	***mar 25/7/23***	***lun 7/8/23***
1.1.4.1	Verificar aprobación de todos los entregables	4 días	mar 25/7/23	vie 28/7/23
1.1.4.2	Realizar reunión de cierre	5 días	lun 31/7/23	vie 4/8/23
1.1.4.3	Levantar lecciones aprendidas	6 días	lun 31/7/23	lun 7/8/23
1.1.4.4	Firmar acta de cierre del proyecto	3 días	lun 31/7/23	mié 2/8/23
1.1.4.5	aceptación del proyecto culminado	0 días	mié 2/8/23	mié 2/8/23
1.2	**Contrataciones**	**35 días**	**mar 27/9/22**	**mié 16/11/22**
1.2.1	**Contrato de servicio de aduanas**	**14 días**	**mar 27/9/22**	**lun 17/10/22**
1.2.1.1	Definir el alcance técnico de trabajo a contratar	5 días	mar 27/9/22	lun 3/10/22
1.2.1.2	Realizar el concurso de evaluación de propuestas y proveedores	5 días	mar 4/10/22	mar 11/10/22
1.2.1.3	Calificar proveedores	2 días	mié 12/10/22	jue 13/10/22
1.2.1.4	Elegir de proveedores	2 días	vie 14/10/22	lun 17/10/22
1.2.1.5	Proveedores aprobados	0 días	lun 17/10/22	lun 17/10/22
1.2.2	**Contrato de proveedor de construcción civil**	**17 días**	**mar 18/10/22**	**jue 10/11/22**
1.2.2.1	Definir el alcance técnico diseño de ingeniería civil	5 días	mar 18/10/22	lun 24/10/22
1.2.2.2	Definir el alcance técnico de construcción civil	7 días	mar 18/10/22	mié 26/10/22
1.2.2.3	Revisar contrato de servicios de ingeniería civil	7 días	jue 27/10/22	lun 7/11/22
1.2.2.4	Firmar contrato de servicios de ingeniería civil	3 días	mar 8/11/22	jue 10/11/22
1.2.2.5	Contrato de servicios de ingeniería civil aprobado	0 días	jue 10/11/22	jue 10/11/22
1.2.3	**Contrato del proveedor de instalación eléctrica**	**17 días**	**mar 18/10/22**	**jue 10/11/22**
1.2.3.1	Definir el alcance técnico diseño eléctrico	7 días	mar 18/10/22	mié 26/10/22
1.2.3.2	Definir el alcance técnico de instalación eléctrica	7 días	mar 18/10/22	mié 26/10/22
1.2.3.3	Revisar el contrato de servicios de ingeniería eléctrica	7 días	jue 27/10/22	lun 7/11/22
1.2.3.4	Firmar contrato de servicios de ingeniería eléctrica	3 días	mar 8/11/22	jue 10/11/22
1.2.3.5	Contrato de servicios de ingeniería eléctrica aprobado	0 días	jue 10/11/22	jue 10/11/22
1.2.4	**Contrato del proveedor de servicios logísticos**	**21 días**	**mar 18/10/22**	**mié 16/11/22**
1.2.4.1	Definir el alcance de servicio logísticos	7 días	mar 18/10/22	mié 26/10/22

1.2.4.2	Revisar el contrato de servicios logísticos	7 días	jue 27/10/22	lun 7/11/22
1.2.4.3	Firmar el contrato de servicios logísticos	7 días	mar 8/11/22	mié 16/11/22
1.2.4.4	Contrato de servicios logísticos aprobado	0 días	mié 16/11/22	mié 16/11/22
1.3	**Diseño de ingeniería**	**21 días**	**vie 11/11/22**	**vie 9/12/22**
1.3.1	**Plano civil**	**21 días**	**vie 11/11/22**	**vie 9/12/22**
1.3.1.1	Visitar la zona con el proveedor	7 días	vie 11/11/22	lun 21/11/22
1.3.1.2	Analizar el sitio de trabajo	7 días	vie 11/11/22	lun 21/11/22
1.3.1.3	Recibir propuesta de diseño por parte del proveedor	7 días	mar 22/11/22	mié 30/11/22
1.3.1.4	Revisar propuesta de diseño civil	7 días	jue 1/12/22	vie 9/12/22
1.3.1.5	diseño de ingeniería civil aprobado	0 días	vie 9/12/22	vie 9/12/22
1.3.2	**Diagramas eléctricos**	**14 días**	**vie 11/11/22**	**mié 30/11/22**
1.3.2.1	Visitar la zona con el proveedor	4 días	vie 11/11/22	mié 16/11/22
1.3.2.2	Analizar el sitio de trabajo	7 días	vie 11/11/22	lun 21/11/22
1.3.2.3	Recibir propuesta de diseño por parte del proveedor	7 días	mar 22/11/22	mié 30/11/22
1.3.2.4	Revisar propuesta de diseño eléctrico	4 días	mar 22/11/22	vie 25/11/22
1.3.2.5	diseño de ingeniería eléctrica aprobado	0 días	vie 25/11/22	vie 25/11/22
1.4	**Adecuación civil**	**67 días**	**lun 12/12/22**	**lun 20/3/23**
1.4.1	**Delimitación de zona de instalación**	**67 días**	**lun 12/12/22**	**lun 20/3/23**
1.4.1.1	Reunir al equipo de trabajo civil	3 días	lun 12/12/22	mié 14/12/22
1.4.1.2	Definir zona de almacenaje de maquinaria y equipos	7 días	lun 12/12/22	mar 20/12/22
1.4.1.3	Construir cerramiento de la zona de instalación	60 días	mié 21/12/22	lun 20/3/23
1.4.1.4	Cerramiento de la zona de instalación realizada aprobada	0 días	lun 20/3/23	lun 20/3/23
1.4.2	**Adecuación de suelo para instalación**	**66 días**	**lun 12/12/22**	**vie 17/3/23**
1.4.2.1	Reunir al equipo de trabajo civil	4 días	lun 12/12/22	jue 15/12/22
1.4.2.2	Realizar análisis de suelo	6 días	lun 12/12/22	lun 19/12/22
1.4.2.3	Adecuar suelo para soportar cargas definidas	60 días	mar 20/12/22	vie 17/3/23
1.4.2.4	adecuación del suelo realizadas aprobadas	0 días	vie 17/3/23	vie 17/3/23

1.5	**Implementación de sistema**	**152 días**	**jue 17/11/22**	**lun 26/6/23**
1.5.1	**Importación de equipos**	**124 días**	**jue 17/11/22**	**mié 17/5/23**
1.5.1.1	Revisar documentación de equipos a importar	4 días	jue 17/11/22	mar 22/11/22
1.5.1.2	Coordinar traslado desde lugar de origen	4 días	jue 17/11/22	mar 22/11/22
1.5.1.3	Preparar documentación para traslado de equipos	4 días	jue 17/11/22	mar 22/11/22
1.5.1.4	Recibir equipos en puerto destino	4 días	mié 23/11/22	lun 28/11/22
1.5.1.5	Preparar documentación para salida de puerto de equipos	4 días	mié 23/11/22	lun 28/11/22
1.5.1.6	Coordinar traslado desde puerto hasta zona de instalación	120 días	jue 17/11/22	jue 11/5/23
1.5.1.7	Preparar documentación para ingreso de equipos a predios	4 días	vie 12/5/23	mié 17/5/23
1.5.1.8	documentación de recepción de equipos aprobado	0 días	mié 17/5/23	mié 17/5/23
1.5.2	**Instalación de equipos en sitio**	**141 días**	**jue 17/11/22**	**vie 9/6/23**
1.5.2.1	Montar equipos en lugar de instalación	10 días	jue 18/5/23	mié 31/5/23
1.5.2.2	Adecuar instalación eléctrica	20 días	jue 17/11/22	mié 14/12/22
1.5.2.3	Instalar equipos en sitio	7 días	jue 1/6/23	vie 9/6/23
1.5.2.4	Revisar instalaciones realizadas	3 días	mié 7/6/23	vie 9/6/23
1.5.2.5	Instalaciones eléctricas realizadas	0 días	vie 9/6/23	vie 9/6/23
1.5.3	**Pruebas en sitio**	**11 días**	**lun 12/6/23**	**lun 26/6/23**
1.5.3.1	Definir protocolo de pruebas	3 días	lun 12/6/23	mié 14/6/23
1.5.3.2	Definir parámetros de funcionamiento del sistema	3 días	lun 12/6/23	mié 14/6/23
1.5.3.3	Coordinar fecha y personal para ejecución de pruebas	4 días	jue 15/6/23	mar 20/6/23
1.5.3.4	Realizar pruebas	4 días	mié 21/6/23	lun 26/6/23
1.5.3.5	Realizar informe de resultado de pruebas	2 días	vie 23/6/23	lun 26/6/23
1.5.3.6	Informe de pruebas en sitio aprobado	0 días	lun 26/6/23	lun 26/6/23
1.6	**Puesta en marcha de sistema**	**20 días**	**mar 27/6/23**	**lun 24/7/23**
1.6.1	**Certificación de funcionamiento**	**12 días**	**mar 27/6/23**	**mié 12/7/23**
1.6.1.1	Definir protocolo de pruebas de acuerdo a regulación de CNEL	2 días	mar 27/6/23	mié 28/6/23

1.6.1.2	Definir parámetros de funcionamiento del sistema de acuerdo a regulación de CNEL	3 días	jue 29/6/23	lun 3/7/23
1.6.1.3	Coordinar fecha y personal para ejecución de pruebas en conjunto con personal de CNEL	2 días	mar 4/7/23	mié 5/7/23
1.6.1.4	Realizar pruebas en conjunto con personal de CNEL	3 días	jue 6/7/23	lun 10/7/23
1.6.1.5	Realizar informe de resultado de pruebas	2 días	mar 11/7/23	mié 12/7/23
1.6.1.6	Informe de pruebas con CNEL aprobado	0 días	mié 12/7/23	mié 12/7/23
1.6.2	**Acuerdo de compraventa**	**8 días**	**jue 13/7/23**	**lun 24/7/23**
1.6.2.1	Definir protocolo de funcionamiento con red publica	3 días	jue 13/7/23	lun 17/7/23
1.6.2.2	Definir parámetros de funcionamiento con red publica	3 días	jue 13/7/23	lun 17/7/23
1.6.2.3	análisis de sistema energético en funcionamiento	4 días	mar 18/7/23	vie 21/7/23
1.6.2.4	Generar reporte de funcionamiento y calidad de energía suministrada por el sistema fotovoltaico	4 días	mar 18/7/23	vie 21/7/23
1.6.2.5	Crear acta de compraventa entre interesados	3 días	mar 18/7/23	jue 20/7/23
1.6.2.6	revisión de acta de compraventa	2 días	vie 21/7/23	lun 24/7/23
1.6.2.7	Acta compraventa firmada	0 días	lun 24/7/23	lun 24/7/23
1.7	**capacitación y Conocimiento**	**20 días**	**mar 27/6/23**	**lun 24/7/23**
1.7.1	**Manual de operación de equipos**	**10 días**	**mar 27/6/23**	**lun 10/7/23**
1.7.1.1	Recopilar la información relevante de los registros de capacitación y pericia del personal de producción	4 días	mar 27/6/23	vie 30/6/23
1.7.1.2	Elaborar el manual de operaciones de la planta	4 días	lun 3/7/23	jue 6/7/23
1.7.1.3	Aprobar el manual de operaciones de la planta	4 días	lun 3/7/23	jue 6/7/23
1.7.1.4	Entregar el manual de operaciones de la planta	2 días	vie 7/7/23	lun 10/7/23
1.7.1.5	Manual de operación de la planta aprobado	0 días	lun 10/7/23	lun 10/7/23
1.7.2	**Manual de mantenimiento de equipos**	**10 días**	**mar 27/6/23**	**lun 10/7/23**
1.7.2.1	Recopilar la información relevante de los registros de capacitación y pericia del personal de mantenimiento	4 días	mar 27/6/23	vie 30/6/23

1.7.2.2	Elaborar el manual de mantenimiento de equipos	4 días	lun 3/7/23	jue 6/7/23
1.7.2.3	Aprobar el manual de mantenimiento de equipos	4 días	lun 3/7/23	jue 6/7/23
1.7.2.4	Entregar el manual de mantenimiento de equipos	2 días	vie 7/7/23	lun 10/7/23
1.7.2.5	Manual de mantenimiento de la planta aprobado	0 días	lun 10/7/23	lun 10/7/23
1.7.3	**Documento de lecciones aprendidas**	**10 días**	**mar 11/7/23**	**lun 24/7/23**
1.7.3.1	Realizar el levantamiento de información de lecciones aprendidas del proyecto	4 días	mar 11/7/23	vie 14/7/23
1.7.3.2	Elaborar el registro y compendio de lecciones aprendidas	4 días	lun 17/7/23	jue 20/7/23
1.7.3.3	Aprobar el registro de lecciones aprendidas	4 días	lun 17/7/23	jue 20/7/23
1.7.3.4	Entregar el registro de lecciones aprendidas	2 días	vie 21/7/23	lun 24/7/23
1.7.3.5	Lecciones aprendidas aprobadas	0 días	lun 24/7/23	lun 24/7/23
1.7.4	**Capacitaciones**	**10 días**	**mar 11/7/23**	**lun 24/7/23**
1.7.4.1	Notificar al personal correspondiente las fechas de capacitaciones	1 día	mar 11/7/23	mar 11/7/23
1.7.4.2	Preparar material para capacitación	2 días	mié 12/7/23	jue 13/7/23
1.7.4.3	Realizar proceso de capacitaciones al personal	5 días	vie 14/7/23	jue 20/7/23
1.7.4.4	Verificar registro de capacitaciones	1 día	vie 21/7/23	vie 21/7/23
1.7.4.5	Entregar registros y documentación de capacitaciones	1 día	lun 24/7/23	lun 24/7/23
1.7.4.6	Registros y documentación de capacitaciones aprobado	0 días	lun 24/7/23	lun 24/7/23

Elaborado por: *Autor*

3.3.5.1. Actividades del proyecto

En la figura 8 se muestran las actividades agregadas en el software MS Project 2013.

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1.1	**1.1 Gestión de proyecto**	**164 días**	**mar 6/9/22**	**mié 3/5/23**
1.1.1	**1.1.1 Acta de Constitucion del Proyecto**	**5 días**	**mar 6/9/22**	**lun 12/9/22**
1.1.1.1	1.1.1.1 Levantar informacion	5 días	mar 6/9/22	lun 12/9/22
1.1.1.2	1.1.1.2 Redactar Acta de Constitucion de proyecto	5 días	mar 6/9/22	lun 12/9/22
1.1.1.3	1.1.1.3 Revisar acta de constitucion de proyecto	5 días	mar 6/9/22	lun 12/9/22
1.1.1.4	1.1.1.4 Modificar acta de constitucion de proyecto	5 días	mar 6/9/22	lun 12/9/22
1.1.1.5	1.1.1.5 Acta de Constitucion del Proyecto Aprobado	0 días	lun 12/9/22	lun 12/9/22
1.1.2	**1.1.2 Plan para la direccion de proyecto**	**15 días**	**mar 13/9/22**	**lun 3/10/22**
1.1.2.1	1.1.2.1 Levantar informacion	15 días	mar 13/9/22	lun 3/10/22
1.1.2.2	1.1.2.2 Elaborar plan de direccion de proyecto	5 días	mar 13/9/22	lun 19/9/22
1.1.2.3	1.1.2.3 Revisar plan de direccion de proyecto	7 días	mar 13/9/22	mié 21/9/22

Figura 8 Actividades del proyecto en MS Project 2013
Elaborado por: *Autor*

3.3.5.2. Hitos del proyecto

En la figura 9,10,11 y 12 se muestran los hitos del proyecto de cada etapa en el software MS Project 2013.

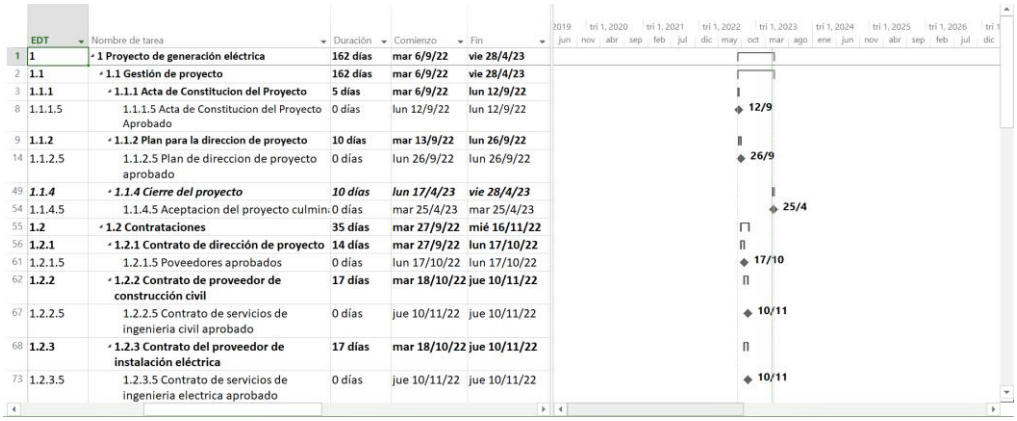
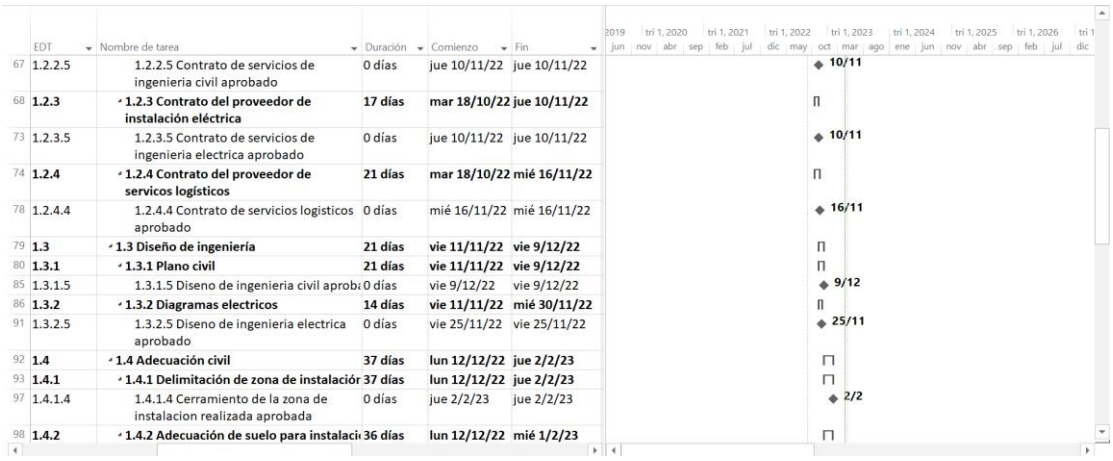
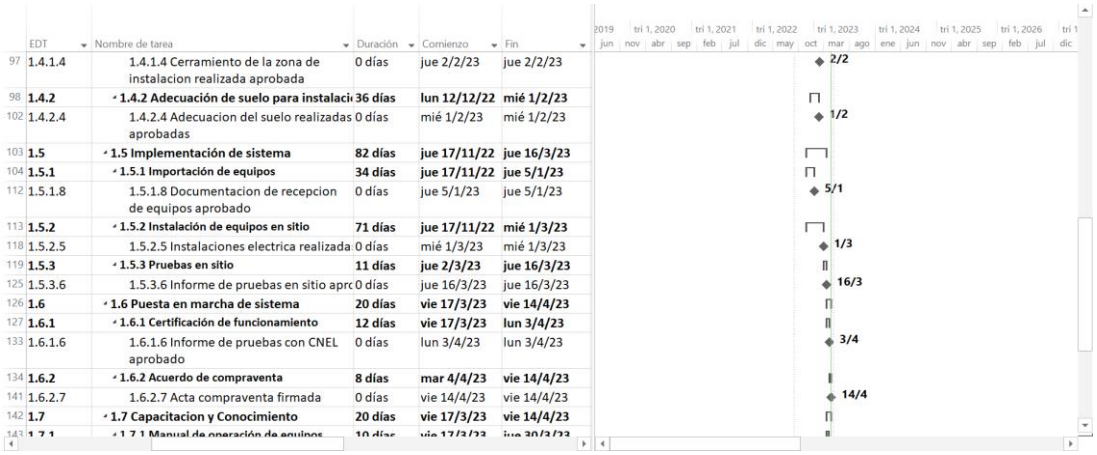


Figura 9 Hitos del proyecto en MS Project 2013
Elaborado por: *Autor*



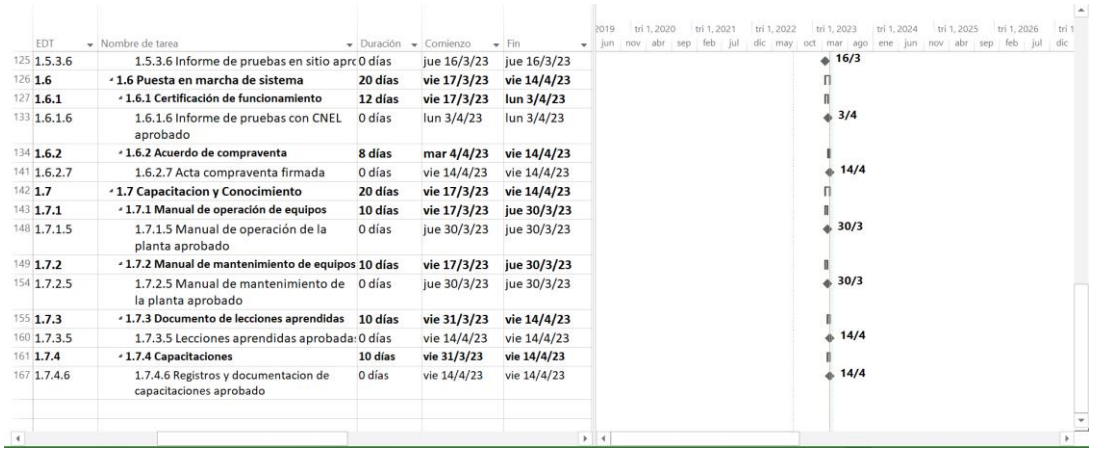
	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
67	1.2.2.5	1.2.2.5 Contrato de servicios de ingenieria civil aprobado	0 días	jue 10/11/22	jue 10/11/22
68	**1.2.3**	**1.2.3 Contrato del proveedor de instalación eléctrica**	**17 días**	**mar 18/10/22**	**jue 10/11/22**
73	1.2.3.5	1.2.3.5 Contrato de servicios de ingenieria electrica aprobado	0 días	jue 10/11/22	jue 10/11/22
74	**1.2.4**	**1.2.4 Contrato del proveedor de servicos logísticos**	**21 días**	**mar 18/10/22**	**mié 16/11/22**
78	1.2.4.4	1.2.4.4 Contrato de servicios logisticos aprobado	0 días	mié 16/11/22	mié 16/11/22
79	**1.3**	**1.3 Diseño de ingeniería**	**21 días**	**vie 11/11/22**	**vie 9/12/22**
80	**1.3.1**	**1.3.1 Plano civil**	**21 días**	**vie 11/11/22**	**vie 9/12/22**
85	1.3.1.5	1.3.1.5 Diseno de ingenieria civil aprob	0 días	vie 9/12/22	vie 9/12/22
86	**1.3.2**	**1.3.2 Diagramas electricos**	**14 días**	**vie 11/11/22**	**mié 30/11/22**
91	1.3.2.5	1.3.2.5 Diseno de ingenieria electrica aprobado	0 días	vie 25/11/22	vie 25/11/22
92	**1.4**	**1.4 Adecuación civil**	**37 días**	**lun 12/12/22**	**jue 2/2/23**
93	**1.4.1**	**1.4.1 Delimitación de zona de instalación**	**37 días**	**lun 12/12/22**	**jue 2/2/23**
97	1.4.1.4	1.4.1.4 Cerramiento de la zona de instalacion realizada aprobada	0 días	jue 2/2/23	jue 2/2/23
98	**1.4.2**	**1.4.2 Adecuación de suelo para instalaci**	**36 días**	**lun 12/12/22**	**mié 1/2/23**

Figura 10 Hitos del proyecto en MS Project 2013
Elaborado por: *Autor*



	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
97	1.4.1.4	1.4.1.4 Cerramiento de la zona de instalacion realizada aprobada	0 días	jue 2/2/23	jue 2/2/23
98	**1.4.2**	**1.4.2 Adecuación de suelo para instalaci**	**36 días**	**lun 12/12/22**	**mié 1/2/23**
102	1.4.2.4	1.4.2.4 Adecuacion del suelo realizadas aprobadas	0 días	mié 1/2/23	mié 1/2/23
103	**1.5**	**1.5 Implementación de sistema**	**82 días**	**jue 17/11/22**	**jue 16/3/23**
104	**1.5.1**	**1.5.1 Importación de equipos**	**34 días**	**jue 17/11/22**	**jue 5/1/23**
112	1.5.1.8	1.5.1.8 Documentacion de recepcion de equipos aprobado	0 días	jue 5/1/23	jue 5/1/23
113	**1.5.2**	**1.5.2 Instalación de equipos en sitio**	**71 días**	**jue 17/11/22**	**mié 1/3/23**
118	1.5.2.5	1.5.2.5 Instalaciones electrica realizada	0 días	mié 1/3/23	mié 1/3/23
119	**1.5.3**	**1.5.3 Pruebas en sitio**	**11 días**	**jue 2/3/23**	**jue 16/3/23**
125	1.5.3.6	1.5.3.6 Informe de pruebas en sitio aprc	0 días	jue 16/3/23	jue 16/3/23
126	**1.6**	**1.6 Puesta en marcha de sistema**	**20 días**	**vie 17/3/23**	**vie 14/4/23**
127	**1.6.1**	**1.6.1 Certificación de funcionamiento**	**12 días**	**vie 17/3/23**	**lun 3/4/23**
133	1.6.1.6	1.6.1.6 Informe de pruebas con CNEL aprobado	0 días	lun 3/4/23	lun 3/4/23
134	**1.6.2**	**1.6.2 Acuerdo de compraventa**	**8 días**	**mar 4/4/23**	**vie 14/4/23**
141	1.6.2.7	1.6.2.7 Acta compraventa firmada	0 días	vie 14/4/23	vie 14/4/23
142	**1.7**	**1.7 Capacitacion y Conocimiento**	**20 días**	**vie 17/3/23**	**vie 14/4/23**

Figura 11 Hitos del proyecto en MS Project 2013
Elaborado por: *Autor*



	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
125	1.5.3.6	1.5.3.6 Informe de pruebas en sitio aprc	0 días	jue 16/3/23	jue 16/3/23
126	**1.6**	**1.6 Puesta en marcha de sistema**	**20 días**	**vie 17/3/23**	**vie 14/4/23**
127	**1.6.1**	**1.6.1 Certificación de funcionamiento**	**12 días**	**vie 17/3/23**	**lun 3/4/23**
133	1.6.1.6	1.6.1.6 Informe de pruebas con CNEL aprobado	0 días	lun 3/4/23	lun 3/4/23
134	**1.6.2**	**1.6.2 Acuerdo de compraventa**	**8 días**	**mar 4/4/23**	**vie 14/4/23**
141	1.6.2.7	1.6.2.7 Acta compraventa firmada	0 días	vie 14/4/23	vie 14/4/23
142	**1.7**	**1.7 Capacitacion y Conocimiento**	**20 días**	**vie 17/3/23**	**vie 14/4/23**
143	**1.7.1**	**1.7.1 Manual de operación de equipos**	**10 días**	**vie 17/3/23**	**jue 30/3/23**
148	1.7.1.5	1.7.1.5 Manual de operación de la planta aprobado	0 días	jue 30/3/23	jue 30/3/23
149	**1.7.2**	**1.7.2 Manual de mantenimiento de equipos**	**10 días**	**vie 17/3/23**	**jue 30/3/23**
154	1.7.2.5	1.7.2.5 Manual de mantenimiento de la planta aprobado	0 días	jue 30/3/23	jue 30/3/23
155	**1.7.3**	**1.7.3 Documento de lecciones aprendidas**	**10 días**	**vie 31/3/23**	**vie 14/4/23**
160	1.7.3.5	1.7.3.5 Lecciones aprendidas aprobada:	0 días	vie 14/4/23	vie 14/4/23
161	**1.7.4**	**1.7.4 Capacitaciones**	**10 días**	**vie 31/3/23**	**vie 14/4/23**
167	1.7.4.6	1.7.4.6 Registros y documentacion de capacitaciones aprobado	0 días	vie 14/4/23	vie 14/4/23

Figura 12 Hitos del proyecto en MS Project 2013
Elaborado por: *Autor*

3.3.5.3. Tiempos estimados

A continuación, se muestra en la figura 13 la asignación de tiempos estimados que tomaría la ejecución de cada actividad en el proyecto, además se agrega la fecha inicial de cada una para obtener la fecha final.

	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	**1 Proyecto de generación eléctrica**	**232 días**	**mar 6/9/22**	**lun 7/8/23**
2	**1.1 Gestión de proyecto**	**232 días**	**mar 6/9/22**	**lun 7/8/23**
3	**1.1.1 Acta de Constitucion del Proyecto**	**5 días**	**mar 6/9/22**	**lun 12/9/22**
4	1.1.1.1 Levantar informacion	5 días	mar 6/9/22	lun 12/9/22
5	1.1.1.2 Redactar Acta de Constitucion de proyecto	5 días	mar 6/9/22	lun 12/9/22
6	1.1.1.3 Revisar acta de constitucion de proyecto	5 días	mar 6/9/22	lun 12/9/22
7	1.1.1.4 Modificar acta de constitucion de proyecto	5 días	mar 6/9/22	lun 12/9/22
8	1.1.1.5 Acta de Constitucion del Proyecto Aprobado	0 días	lun 12/9/22	lun 12/9/22
9	**1.1.2 Plan para la direccion de proyecto**	**10 días**	**mar 13/9/22**	**lun 26/9/22**
10	1.1.2.1 Levantar informacion	7 días	mar 13/9/22	mié 21/9/22
11	1.1.2.2 Elaborar plan de direccion de pr	3 días	mar 13/9/22	jue 15/9/22
12	1.1.2.3 Revisar plan de direccion de pro	5 días	mar 13/9/22	lun 19/9/22
13	1.1.2.4 Mejorar plan de direccion de pr	5 días	mar 20/9/22	lun 26/9/22
14	1.1.2.5 Plan de direccion de proyecto aprobado	0 días	lun 26/9/22	lun 26/9/22
15	**1.1.3 Montoreo y Control**	**142,26 días**	**mar 13/9/22**	**lun 10/4/23**
16	1.1.3.1 Realizar reunion semanal	142,26 días	mar 13/9/22	lun 10/4/23

Figura 13 Estimación de tiempos colocada en cada actividad en MS Project 2013
Elaborado por: *Autor*

3.3.5.4. Recursos requeridos

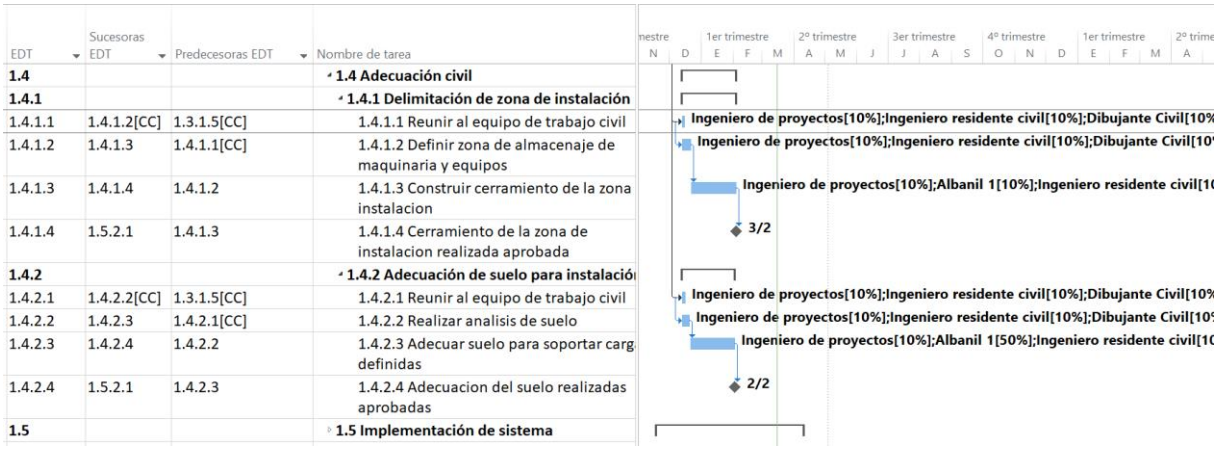
A continuación, se muestra en la figura 14 la hoja de recursos donde se realiza la asignación de la tasa estándar de cada uno.

	Nombre del recurso	Tipo	Etiqueta de material	Iniciales	Capacidad máxima	Tasa estándar	Tasa horas extra	Costo	Acumular	Calendario base
1	Director de proyecto	Trabajo		D	100%	$50,00/hora	$0,00/hora	$0,00	Prorrateo	Proyecto de generacion electrica
2	Patrocinador	Trabajo		P	100%	$0,00/hora	$0,00/hora	$0,00	Prorrateo	Proyecto de generacion electrica
3	Ingeniero de diseno electrico	Trabajo		I	100%	$30,00/hora	$0,00/hora	$0,00	Prorrateo	Proyecto de generacion electrica
4	Jefe de produccion	Trabajo		J	100%	$0,00/hora	$0,00/hora	$0,00	Prorrateo	Proyecto de generacion electrica
5	Jefe de compras	Trabajo		J	100%	$0,00/hora	$0,00/hora	$0,00	Prorrateo	Proyecto de generacion electrica
6	Ingeniero de proyectos	Trabajo		I	100%	$0,00/hora	$0,00/hora	$0,00	Prorrateo	Proyecto de generacion electrica
7	Ingeniero residente electrico	Trabajo		I	100%	$25,00/hora	$0,00/hora	$0,00	Prorrateo	Servicios de ingenieria
8	Ingeniero de diseno civil	Trabajo		I	100%	$30,00/hora	$0,00/hora	$0,00	Prorrateo	Servicios de ingenieria
9	Ingeniero residente civil	Trabajo		I	100%	$25,00/hora	$0,00/hora	$0,00	Prorrateo	Servicios de ingenieria
10	Dibujante Electrico	Trabajo		D	100%	$20,00/hora	$0,00/hora	$0,00	Prorrateo	Servicios de ingenieria
11	Dibujante Civil	Trabajo		D	100%	$20,00/hora	$0,00/hora	$0,00	Prorrateo	Servicios de ingenieria
12	Tecnico Electrico 1	Trabajo		T	100%	$15,00/hora	$0,00/hora	$0,00	Prorrateo	Servicios de ingenieria
13	Tecnico Electrico 2	Trabajo		T	100%	$15,00/hora	$0,00/hora	$0,00	Prorrateo	Servicios de ingenieria
14	Tecnico Electrico 3	Trabajo		T	100%	$15,00/hora	$0,00/hora	$0,00	Prorrateo	Servicios de ingenieria
15	Tecnico Electrico 4	Trabajo		T	100%	$15,00/hora	$0,00/hora	$0,00	Prorrateo	Servicios de ingenieria
16	Albanil 1	Trabajo		A	100%	$15,00/hora	$0,00/hora	$0,00	Prorrateo	Servicios de ingenieria
17	Albanil 2	Trabajo		A	100%	$15,00/hora	$0,00/hora	$0,00	Prorrateo	Servicios de ingenieria
18	Albanil 3	Trabajo		A	100%	$15,00/hora	$0,00/hora	$0,00	Prorrateo	Servicios de ingenieria
19	Albanil 4	Trabajo		A	100%	$15,00/hora	$0,00/hora	$0,00	Prorrateo	Servicios de ingenieria
20	Retroexcavadora	Trabajo		R	100%	$300,00/hora	$0,00/hora	$0,00	Prorrateo	Servicios de ingenieria
21	Ingeniero de logistica	Trabajo		I	100%	$0,00/hora	$0,00/hora	$0,00	Prorrateo	Servicios de ingenieria
22	Representante CENEL	Trabajo		R	100%	$0,00/hora	$0,00/hora	$0,00	Prorrateo	Proyecto de generacion electrica

Figura 14 Hoja de recursos en MS Project 2013
Elaborado por: *Autor*

3.3.5.5. Secuencia de actividades

A continuación, se definen las secuencias de las tareas del proyecto, en la figura 15 se muestra la columna de actividades sucesoras y predecesoras.

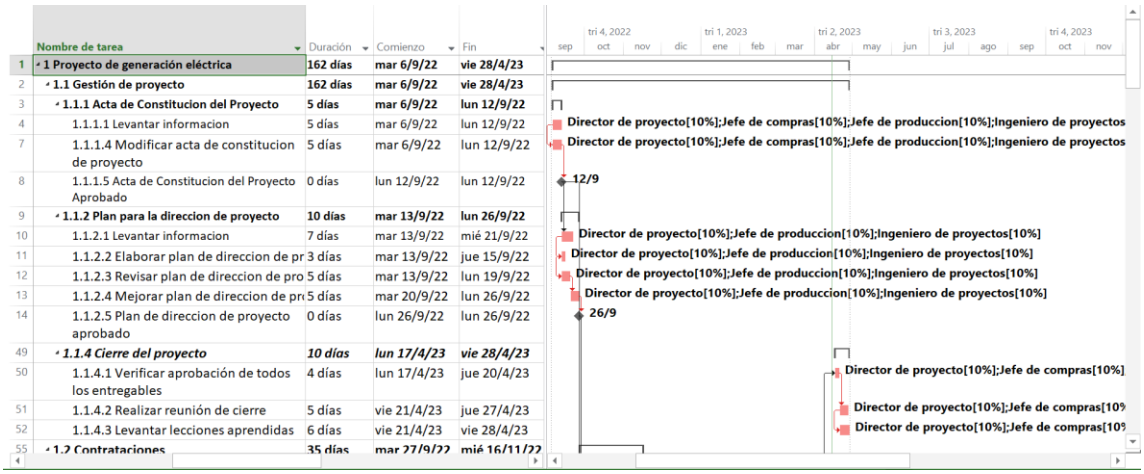


EDT	Sucesoras EDT	Predecesoras EDT	Nombre de tarea
1.4			**1.4 Adecuación civil**
1.4.1			**1.4.1 Delimitación de zona de instalación**
1.4.1.1	1.4.1.2[CC]	1.3.1.5[CC]	1.4.1.1 Reunir al equipo de trabajo civil
1.4.1.2	1.4.1.3	1.4.1.1[CC]	1.4.1.2 Definir zona de almacenaje de maquinaria y equipos
1.4.1.3	1.4.1.4	1.4.1.2	1.4.1.3 Construir cerramiento de la zona instalacion
1.4.1.4	1.5.2.1	1.4.1.3	1.4.1.4 Cerramiento de la zona de instalacion realizada aprobada
1.4.2			**1.4.2 Adecuación de suelo para instalació**
1.4.2.1	1.4.2.2[CC]	1.3.1.5[CC]	1.4.2.1 Reunir al equipo de trabajo civil
1.4.2.2	1.4.2.3	1.4.2.1[CC]	1.4.2.2 Realizar analisis de suelo
1.4.2.3	1.4.2.4	1.4.2.2	1.4.2.3 Adecuar suelo para soportar carg definidas
1.4.2.4	1.5.2.1	1.4.2.3	1.4.2.4 Adecuacion del suelo realizadas aprobadas
1.5			**1.5 Implementación de sistema**

Figura 15 Secuencia de actividades en Microsoft Project
Elaborado por: *Autor*

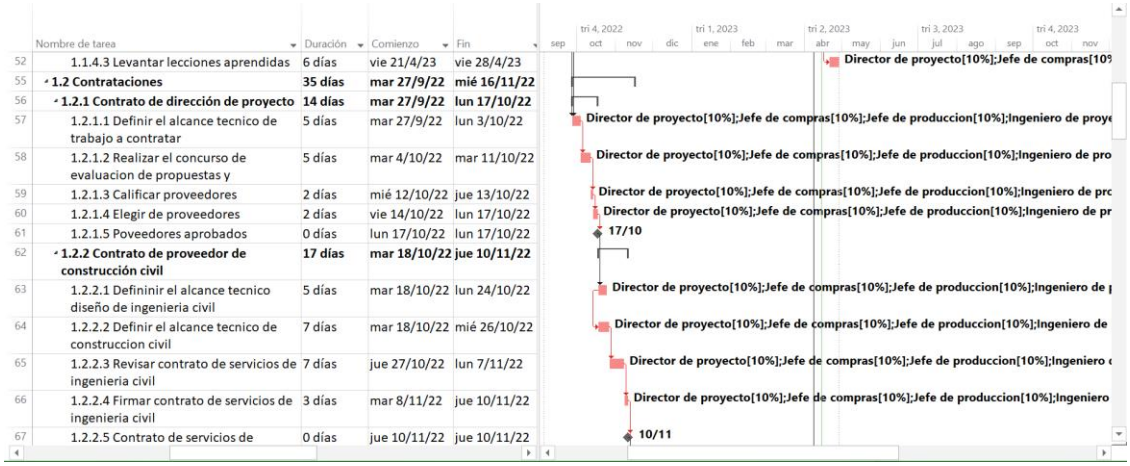
3.3.5.6. Ruta critica

A continuación, se muestra la ruta crítica del proyecto la cual es la secuencia de actividades en un diagrama de red de proyecto que determina la duración más larga posible del proyecto. En otras palabras, es el conjunto de actividades que no pueden retrasarse sin afectar la duración total del proyecto. Si alguna actividad en la ruta crítica se retrasa, el proyecto completo se retrasará. Desde la figura 16 a la 23 se observa en color rojo en el diagrama de Gantt la secuencia de actividades que conforman la ruta crítica del proyecto.



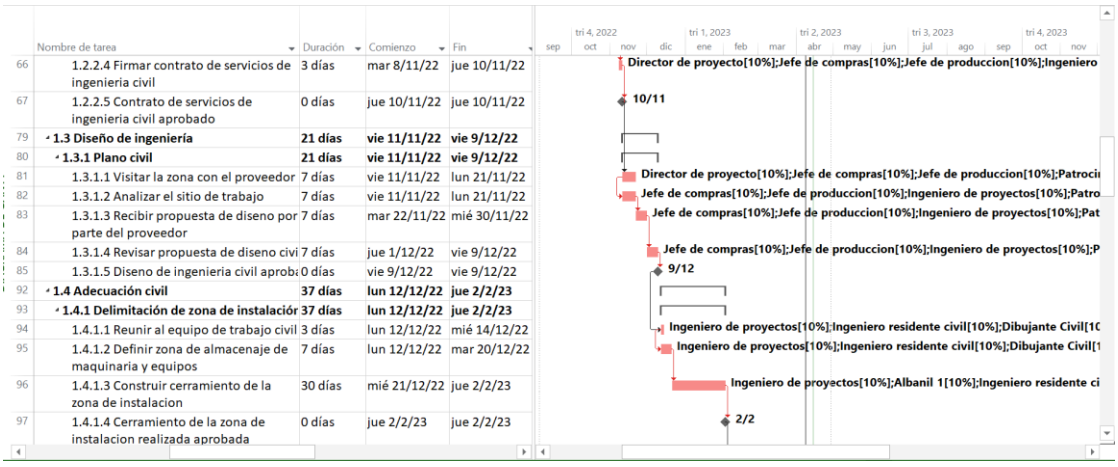
	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	**1 Proyecto de generación eléctrica**	**162 días**	**mar 6/9/22**	**vie 28/4/23**
2	**1.1 Gestión de proyecto**	**162 días**	**mar 6/9/22**	**vie 28/4/23**
3	**1.1.1 Acta de Constitucion del Proyecto**	**5 días**	**mar 6/9/22**	**lun 12/9/22**
4	1.1.1.1 Levantar informacion	5 días	mar 6/9/22	lun 12/9/22
7	1.1.1.4 Modificar acta de constitucion de proyecto	5 días	mar 6/9/22	lun 12/9/22
8	1.1.1.5 Acta de Constitucion del Proyecto Aprobado	0 días	lun 12/9/22	lun 12/9/22
9	**1.1.2 Plan para la direccion de proyecto**	**10 días**	**mar 13/9/22**	**lun 26/9/22**
10	1.1.2.1 Levantar informacion	7 días	mar 13/9/22	mié 21/9/22
11	1.1.2.2 Elaborar plan de direccion de pr	3 días	mar 13/9/22	jue 15/9/22
12	1.1.2.3 Revisar plan de direccion de pro	5 días	mar 13/9/22	lun 19/9/22
13	1.1.2.4 Mejorar plan de direccion de pr	5 días	mar 20/9/22	lun 26/9/22
14	1.1.2.5 Plan de direccion de proyecto aprobado	0 días	lun 26/9/22	lun 26/9/22
49	***1.1.4 Cierre del proyecto***	***10 días***	***lun 17/4/23***	***vie 28/4/23***
50	1.1.4.1 Verificar aprobación de todos los entregables	4 días	lun 17/4/23	jue 20/4/23
51	1.1.4.2 Realizar reunión de cierre	5 días	vie 21/4/23	jue 27/4/23
52	1.1.4.3 Levantar lecciones aprendidas	6 días	vie 21/4/23	vie 28/4/23
55	**1.2 Contrataciones**	**35 días**	**mar 27/9/22**	**mié 16/11/22**

Figura 16 Ruta crítica del proyecto en MS Project 2013
Elaborado por: *Autor*



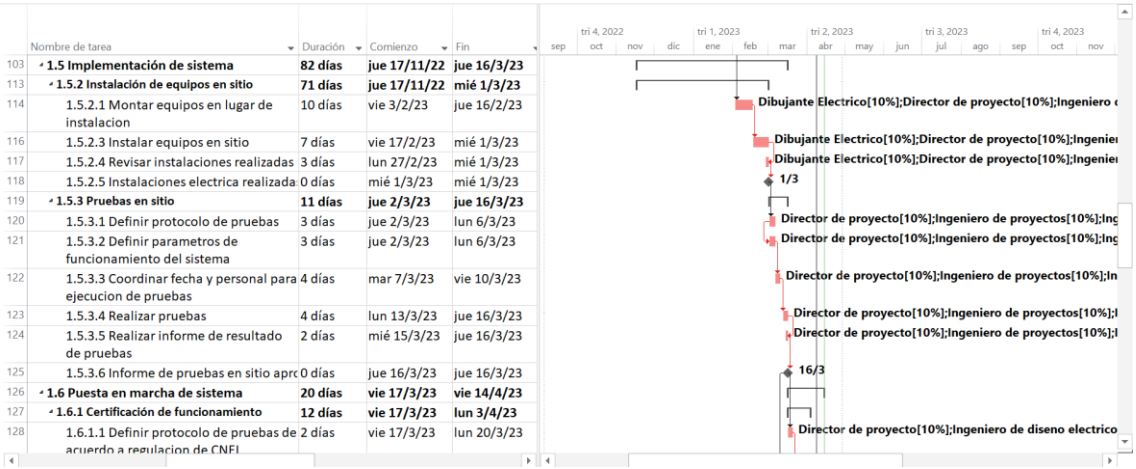
	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
52	1.1.4.3 Levantar lecciones aprendidas	6 días	vie 21/4/23	vie 28/4/23
55	**1.2 Contrataciones**	**35 días**	**mar 27/9/22**	**mié 16/11/22**
56	**1.2.1 Contrato de dirección de proyecto**	**14 días**	**mar 27/9/22**	**lun 17/10/22**
57	1.2.1.1 Definir el alcance tecnico de trabajo a contratar	5 días	mar 27/9/22	lun 3/10/22
58	1.2.1.2 Realizar el concurso de evaluacion de propuestas y	5 días	mar 4/10/22	mar 11/10/22
59	1.2.1.3 Calificar proveedores	2 días	mié 12/10/22	jue 13/10/22
60	1.2.1.4 Elegir de proveedores	2 días	vie 14/10/22	lun 17/10/22
61	1.2.1.5 Poveedores aprobados	0 días	lun 17/10/22	lun 17/10/22
62	**1.2.2 Contrato de proveedor de construcción civil**	**17 días**	**mar 18/10/22**	**jue 10/11/22**
63	1.2.2.1 Defininir el alcance tecnico diseño de ingenieria civil	5 días	mar 18/10/22	lun 24/10/22
64	1.2.2.2 Definir el alcance tecnico de construccion civil	7 días	mar 18/10/22	mié 26/10/22
65	1.2.2.3 Revisar contrato de servicios de ingenieria civil	7 días	jue 27/10/22	lun 7/11/22
66	1.2.2.4 Firmar contrato de servicios de ingenieria civil	3 días	mar 8/11/22	jue 10/11/22
67	1.2.2.5 Contrato de servicios de	0 días	jue 10/11/22	jue 10/11/22

Figura 17 Ruta crítica del proyecto en MS Project 2013
Elaborado por: *Autor*



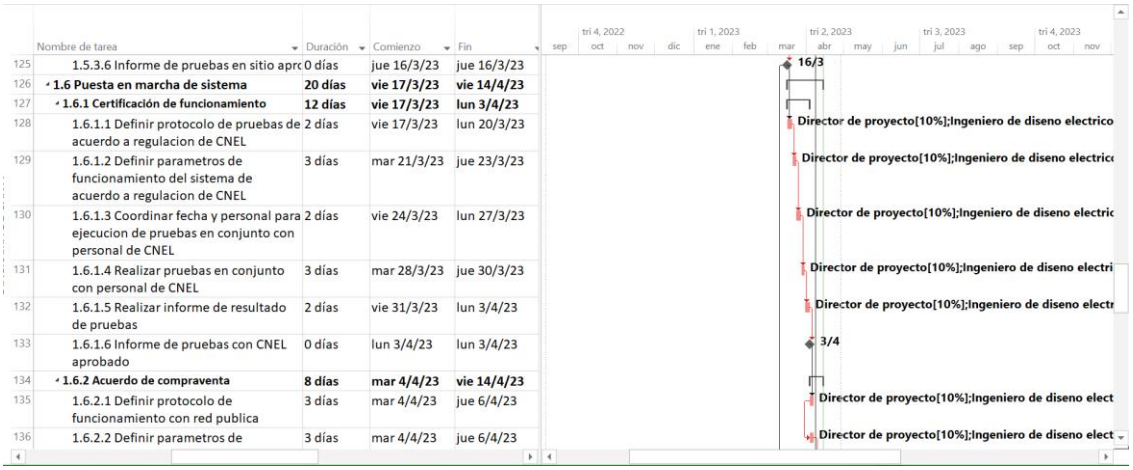
	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
66	1.2.2.4 Firmar contrato de servicios de ingenieria civil	3 días	mar 8/11/22	jue 10/11/22
67	1.2.2.5 Contrato de servicios de ingenieria civil aprobado	0 días	jue 10/11/22	jue 10/11/22
79	**1.3 Diseño de ingeniería**	**21 días**	**vie 11/11/22**	**vie 9/12/22**
80	**1.3.1 Plano civil**	**21 días**	**vie 11/11/22**	**vie 9/12/22**
81	1.3.1.1 Visitar la zona con el proveedor	7 días	vie 11/11/22	lun 21/11/22
82	1.3.1.2 Analizar el sitio de trabajo	7 días	vie 11/11/22	lun 21/11/22
83	1.3.1.3 Recibir propuesta de diseno por parte del proveedor	7 días	mar 22/11/22	mié 30/11/22
84	1.3.1.4 Revisar propuesta de diseno civi	7 días	jue 1/12/22	vie 9/12/22
85	1.3.1.5 Diseno de ingenieria civil aprob	0 días	vie 9/12/22	vie 9/12/22
92	**1.4 Adecuación civil**	**37 días**	**lun 12/12/22**	**jue 2/2/23**
93	**1.4.1 Delimitación de zona de instalación**	**37 días**	**lun 12/12/22**	**jue 2/2/23**
94	1.4.1.1 Reunir al equipo de trabajo civil	3 días	lun 12/12/22	mié 14/12/22
95	1.4.1.2 Definir zona de almacenaje de maquinaria y equipos	7 días	lun 12/12/22	mar 20/12/22
96	1.4.1.3 Construir cerramiento de la zona de instalacion	30 días	mié 21/12/22	jue 2/2/23
97	1.4.1.4 Cerramiento de la zona de instalacion realizada aprobada	0 días	jue 2/2/23	jue 2/2/23

Figura 18 Ruta crítica del proyecto en MS Project 2013
Elaborado por: *Autor*



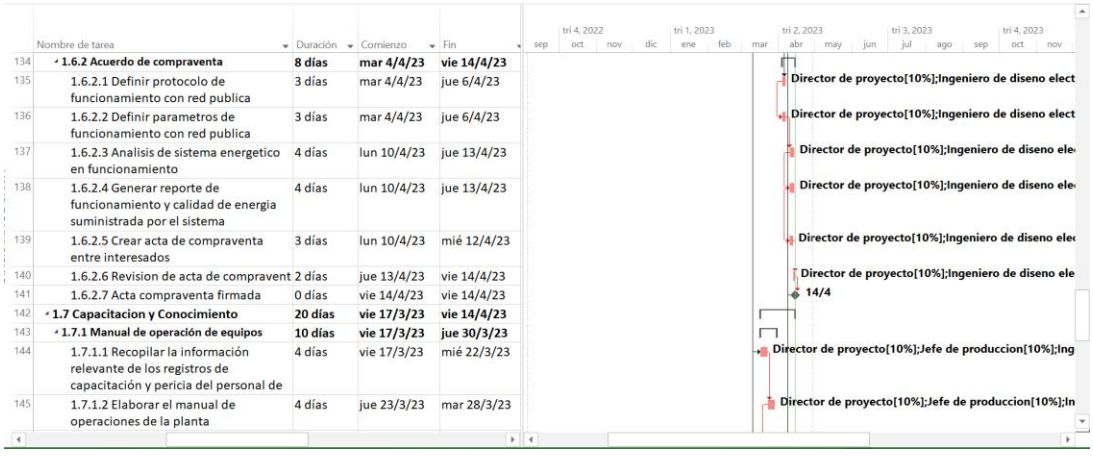
	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
103	**1.5 Implementación de sistema**	**82 días**	**jue 17/11/22**	**jue 16/3/23**
113	**1.5.2 Instalación de equipos en sitio**	**71 días**	**jue 17/11/22**	**mié 1/3/23**
114	1.5.2.1 Montar equipos en lugar de instalacion	10 días	vie 3/2/23	jue 16/2/23
116	1.5.2.3 Instalar equipos en sitio	7 días	vie 17/2/23	mié 1/3/23
117	1.5.2.4 Revisar instalaciones realizadas	3 días	lun 27/2/23	mié 1/3/23
118	1.5.2.5 Instalaciones electrica realizada	0 días	mié 1/3/23	mié 1/3/23
119	**1.5.3 Pruebas en sitio**	**11 días**	**jue 2/3/23**	**jue 16/3/23**
120	1.5.3.1 Definir protocolo de pruebas	3 días	jue 2/3/23	lun 6/3/23
121	1.5.3.2 Definir parametros de funcionamiento del sistema	3 días	jue 2/3/23	lun 6/3/23
122	1.5.3.3 Coordinar fecha y personal para ejecucion de pruebas	4 días	mar 7/3/23	vie 10/3/23
123	1.5.3.4 Realizar pruebas	4 días	lun 13/3/23	jue 16/3/23
124	1.5.3.5 Realizar informe de resultado de pruebas	2 días	mié 15/3/23	jue 16/3/23
125	1.5.3.6 Informe de pruebas en sitio aprc	0 días	jue 16/3/23	jue 16/3/23
126	**1.6 Puesta en marcha de sistema**	**20 días**	**vie 17/3/23**	**vie 14/4/23**
127	**1.6.1 Certificación de funcionamiento**	**12 días**	**vie 17/3/23**	**lun 3/4/23**
128	1.6.1.1 Definir protocolo de pruebas de acuerdo a regulacion de CNEL	2 días	vie 17/3/23	lun 20/3/23

Figura 19 Ruta crítica del proyecto en MS Project 2013
Elaborado por: *Autor*



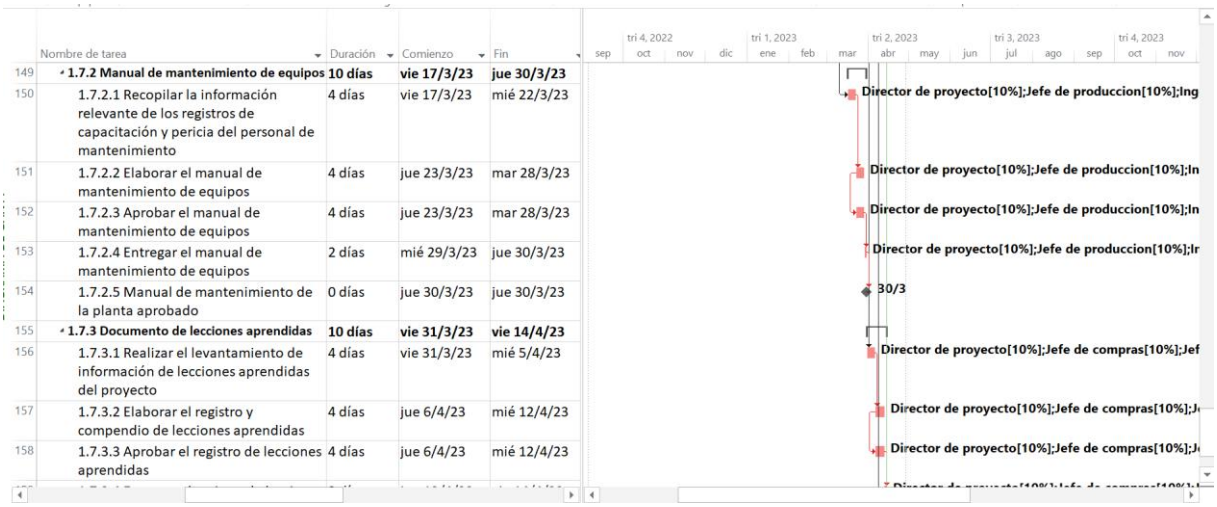
	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
125	1.5.3.6 Informe de pruebas en sitio aprc	0 días	jue 16/3/23	jue 16/3/23
126	**1.6 Puesta en marcha de sistema**	**20 días**	**vie 17/3/23**	**vie 14/4/23**
127	**1.6.1 Certificación de funcionamiento**	**12 días**	**vie 17/3/23**	**lun 3/4/23**
128	1.6.1.1 Definir protocolo de pruebas de acuerdo a regulacion de CNEL	2 días	vie 17/3/23	lun 20/3/23
129	1.6.1.2 Definir parametros de funcionamiento del sistema de acuerdo a regulacion de CNEL	3 días	mar 21/3/23	jue 23/3/23
130	1.6.1.3 Coordinar fecha y personal para ejecucion de pruebas en conjunto con personal de CNEL	2 días	vie 24/3/23	lun 27/3/23
131	1.6.1.4 Realizar pruebas en conjunto con personal de CNEL	3 días	mar 28/3/23	jue 30/3/23
132	1.6.1.5 Realizar informe de resultado de pruebas	2 días	vie 31/3/23	lun 3/4/23
133	1.6.1.6 Informe de pruebas con CNEL aprobado	0 días	lun 3/4/23	lun 3/4/23
134	**1.6.2 Acuerdo de compraventa**	**8 días**	**mar 4/4/23**	**vie 14/4/23**
135	1.6.2.1 Definir protocolo de funcionamiento con red publica	3 días	mar 4/4/23	jue 6/4/23
136	1.6.2.2 Definir parametros de	3 días	mar 4/4/23	jue 6/4/23

Figura 20 Ruta crítica del proyecto en MS Project 2013
Elaborado por: *Autor*



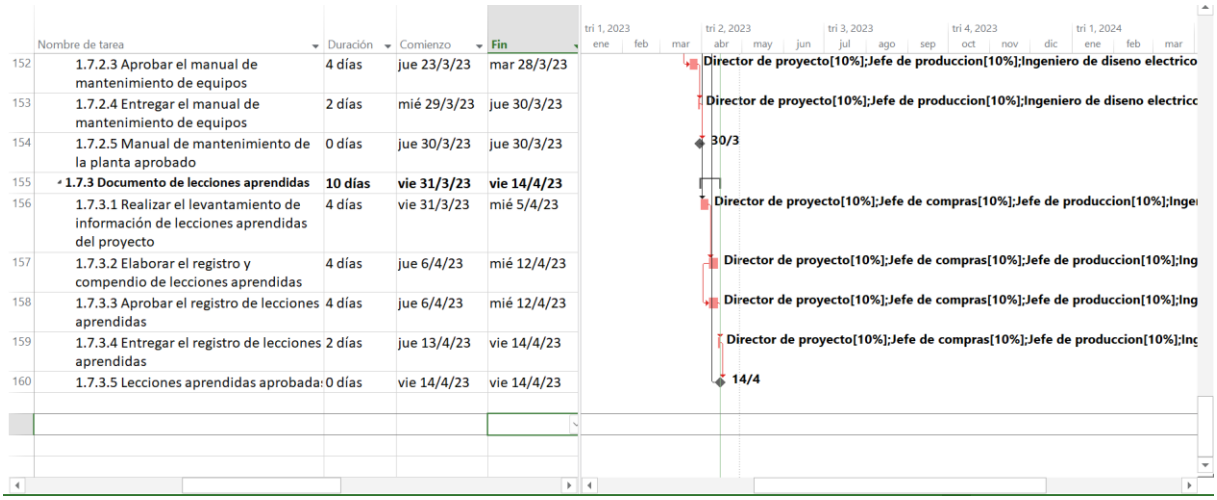
	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
134	**1.6.2 Acuerdo de compraventa**	**8 días**	**mar 4/4/23**	**vie 14/4/23**
135	1.6.2.1 Definir protocolo de funcionamiento con red publica	3 días	mar 4/4/23	jue 6/4/23
136	1.6.2.2 Definir parametros de funcionamiento con red publica	3 días	mar 4/4/23	jue 6/4/23
137	1.6.2.3 Analisis de sistema energetico en funcionamiento	4 días	lun 10/4/23	jue 13/4/23
138	1.6.2.4 Generar reporte de funcionamiento y calidad de energia suministrada por el sistema	4 días	lun 10/4/23	jue 13/4/23
139	1.6.2.5 Crear acta de compraventa entre interesados	3 días	lun 10/4/23	mié 12/4/23
140	1.6.2.6 Revision de acta de compravent	2 días	jue 13/4/23	vie 14/4/23
141	1.6.2.7 Acta compraventa firmada	0 días	vie 14/4/23	vie 14/4/23
142	**1.7 Capacitacion y Conocimiento**	**20 días**	**vie 17/3/23**	**vie 14/4/23**
143	**1.7.1 Manual de operación de equipos**	**10 días**	**vie 17/3/23**	**jue 30/3/23**
144	1.7.1.1 Recopilar la información relevante de los registros de capacitación y pericia del personal de	4 días	vie 17/3/23	mié 22/3/23
145	1.7.1.2 Elaborar el manual de operaciones de la planta	4 días	jue 23/3/23	mar 28/3/23

Figura 21 Ruta crítica del proyecto en MS Project 2013
Elaborado por: *Autor*



	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
149	**1.7.2 Manual de mantenimiento de equipos**	**10 días**	**vie 17/3/23**	**jue 30/3/23**
150	1.7.2.1 Recopilar la información relevante de los registros de capacitación y pericia del personal de mantenimiento	4 días	vie 17/3/23	mié 22/3/23
151	1.7.2.2 Elaborar el manual de mantenimiento de equipos	4 días	jue 23/3/23	mar 28/3/23
152	1.7.2.3 Aprobar el manual de mantenimiento de equipos	4 días	jue 23/3/23	mar 28/3/23
153	1.7.2.4 Entregar el manual de mantenimiento de equipos	2 días	mié 29/3/23	jue 30/3/23
154	1.7.2.5 Manual de mantenimiento de la planta aprobado	0 días	jue 30/3/23	jue 30/3/23
155	**1.7.3 Documento de lecciones aprendidas**	**10 días**	**vie 31/3/23**	**vie 14/4/23**
156	1.7.3.1 Realizar el levantamiento de información de lecciones aprendidas del proyecto	4 días	vie 31/3/23	mié 5/4/23
157	1.7.3.2 Elaborar el registro y compendio de lecciones aprendidas	4 días	jue 6/4/23	mié 12/4/23
158	1.7.3.3 Aprobar el registro de lecciones aprendidas	4 días	jue 6/4/23	mié 12/4/23

Figura 22 Ruta crítica del proyecto en MS Project 2013
Elaborado por: *Autor*



	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
152	1.7.2.3 Aprobar el manual de mantenimiento de equipos	4 días	jue 23/3/23	mar 28/3/23
153	1.7.2.4 Entregar el manual de mantenimiento de equipos	2 días	mié 29/3/23	jue 30/3/23
154	1.7.2.5 Manual de mantenimiento de la planta aprobado	0 días	jue 30/3/23	jue 30/3/23
155	**1.7.3 Documento de lecciones aprendidas**	**10 días**	**vie 31/3/23**	**vie 14/4/23**
156	1.7.3.1 Realizar el levantamiento de información de lecciones aprendidas del proyecto	4 días	vie 31/3/23	mié 5/4/23
157	1.7.3.2 Elaborar el registro y compendio de lecciones aprendidas	4 días	jue 6/4/23	mié 12/4/23
158	1.7.3.3 Aprobar el registro de lecciones aprendidas	4 días	jue 6/4/23	mié 12/4/23
159	1.7.3.4 Entregar el registro de lecciones aprendidas	2 días	jue 13/4/23	vie 14/4/23
160	1.7.3.5 Lecciones aprendidas aprobada:	0 días	vie 14/4/23	vie 14/4/23

Figura 23 Ruta crítica del proyecto en MS Project 2013
Elaborado por: *Autor*

3.3.6 Controlar el cronograma

Para el control del cronograma se realizarán reuniones semanales durante la ejecución del proyecto, en estas reuniones se realizará un seguimiento a las actividades del proyecto, se presentarán informes de los entregable de acuerdo con la ejecución de cada hito del proyecto.

Se emplearán técnicas y herramientas para el control del cronograma del proyecto. Se utilizará el análisis de datos, así como la herramienta variación del cronograma (SV) y el índice del desempeño del cronograma (SPI) para medir los avances de las actividades. También se utilizará

el método de la ruta crítica y un sistema de información gráfica para la dirección del proyecto. Es importante destacar que se utilizará Microsoft Project 2013.

Además, se generarán informes de desempeño como parte del control del cronograma. Estos informes serán presentados en las reuniones con el patrocinador y serán elaborados por el director del proyecto. Proporcionarán información actualizada sobre la planificación del proyecto e incluirán detalles como el nombre del proyecto, el director, la fecha, las actividades realizadas, el porcentaje de avance, los hitos cumplidos, las actividades próximas, las observaciones, los responsables y las firmas.

3.4. Gestión de costos

3.4.1 Planificar la gestión de los costos

El Plan de gestión de costos determina los procedimientos y políticas para estimar, presupuestar, gestionar, monitorear y controlar los costos. Este plan genera una línea base de costos para el proyecto que incluye los costos de las actividades propias de ejecución de este, las reservas de contingencia ante riesgos identificados y las reservas de gestión que corresponden riesgos desconocidos que puedan materializarse durante el proyecto.

El plan de presupuesto debe estar concluido, aprobado y distribuido entre los interesados claves del proyecto esto permitirá al equipo de proyectos gestionar y controlar los costos reales durante todo el ciclo de vida de este.

A continuación, se define el plan de gestión de costos del proyecto en la tabla 26:

Tabla 26 Plan de gestión de costos

NOMBRE DEL PROYECTO	**SIGLAS DEL PROYECTO**
Implementación de sistema de generación fotovoltaica para suministro de energía en finca de camarón	**SF**
TIPOS DE ESTIMACIÓN DEL PROYECTO: *TIPOS DE ESTIMACIÓN A UTILIZAR EN EL PROYECTO CON INDICACIÓN DEL MODO DE FORMULACIÓN Y LOS NIVELES DE PRECISIÓN DE CADA TIPO.*	

TIPO DE ESTIMACIÓN *(ESPECIFICAR LOS TIPOS DE ESTIMACIÓN A USAR EN EL PROYECTO, EJE. ORDEN DE MAGNITUD, PRESUPUESTO, DEFINITIVA)*	***MODO DE FORMULACIÓN*** *(ESPECIFICAR EN DETALLE EL MODO DE FORMULACIÓN DEL ESTIMADO INDICANDO EL PORQUÉ, QUIÉN, CÓMO, Y CUANDO)*	***NIVEL DE PRECISIÓN*** *(ESPECIFICAR EL NIVEL DE PRECISIÓN DEL ESTIMADO, EJE. -15% +25%)*
Juicio de expertos	Se tomará en consideración comentarios de miembros del proyecto o terceros con experiencia para determinar las mejores opciones en la gestión del presupuesto	+/- 20%
Análisis de oferta de proveedores	Revisar cotizaciones de proveedores para tener una referencia de las opciones en presupuesto, calidad, ejecución e hitos de pago del servicio o entrega de materiales.	+/- 20%
Estimación paramétrica	estimación de costes a base a examinar y validar las relaciones que existen entre las características técnicas y de costes en un proyecto.	+/- 50%

UNIDADES DE MEDIDA: *UNIDADES DE MEDIDA A UTILIZAR, PARA ESTIMAR Y TRABAJAR CADA TIPO DE RECURSO.*	
TIPO DE RECURSO	***UNIDADES DE MEDIDA***
Recurso de materiales	Costo de materiales ($)
Recursos de equipos	Costo por hora de alquiler ($)
Recurso de servicios	Costo de servicios ($)

UMBRALES DE CONTROL		
ALCANCE: PROYECTO/FASE/ENTREGABLE *(ESPECIFICAR SI EL UMBRAL DE CONTROL APLICA A TODO EL PROYECTO, UNA FASE, UN GRUPO DE ENTREGABLES O UN ENTREGABLE ESPECÍFICO)*	***VARIACIÓN PERMITIDA*** *(VARIACIÓN PERMITIDA PARA EL ALCANCE ESPECIFICADO, EXPRESADA EN VALORES ABSOLUTOS, EJM $, O VALORES RELATIVOS EJM %)*	***ACCIÓN A TOMAR SI VARIACIÓN EXCEDE LO PERMITIDO*** *(ACCIÓN A TOMAR EJM. MONITOREAR RESULTADOS, ANALIZAR VARIACIONES, O AUDITORIA PROFUNDA DE LA VARIACIÓN)*
1.3 diseño de ingeniería	3% del costo total de la fase	Se asume variación por temas gubernamentales.
1.4 Adecuación civil	3% del costo total de la fase	Auditorias para validar características funcionales del recurso.
1.5 Implementación del sistema	5% del costo total de la fase	Validación de gastos adicionales de las instalaciones requeridas.
1.6 Puesta en marcha	5% del costo total de la fase	Solicitud de cambio.
MÉTODOS DE MEDICIÓN DE VALOR GANADO		

ALCANCE: PROYECTO/FASE/ENTREGABLE *(ESPECIFICAR SI EL MÉTODO DE MEDICIÓN APLICA A TODO EL PROYECTO, UNA FASE, UN GRUPO DE ENTREGABLES O UN ENTREGABLE ESPECÍFICO)*	***MÉTODO DE MEDICIÓN*** *(ESPECIFICAR EL MÉTODO DE MEDICIÓN QUE SE USARÁ PARA CALCULAR EL VALOR GANADO DE LOS ENTREGABLES ESPECIFICADOS)*	***MODO DE MEDICIÓN*** *(ESPECIFICAR EN DETALLE EL MODO DE MEDICIÓN, INDICANDO EL QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DÓNDE)*
Proyecto	Valor acumulado – Curva S	Informe semanal de desempeño del proyecto

FÓRMULAS DE PRONÓSTICO DEL VALOR GANADO: *ESPECIFICACIÓN DE FÓRMULAS DE PRONÓSTICO QUE SE UTILIZARÁN PARA EL PROYECTO.*

TIPO DE PRONÓSTICO	***FÓRMULA***	***MODO: QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DÓNDE***
EAC para trabajo de ETC con CPI ACTUAL	EAC = AC + (BAC-EV)/CPI	Informe semanal de desempeño del proyecto.
VAC	VAC= BAC-EAC	El director de proyecto será el encargado de calcular la diferencia estimada entre el presupuesto hasta la conclusion.
SPI	SPI= EV-PV	El director de proyecto será el encargado de realizar el control del cronograma del proyecto, mediante la aplicación de esta fórmula podrá determinar la medida de la eficiencia del cronograma entre el valor ganado y el costo planificado.
CPI	CPI= EV/AC	El director de proyecto será el encargado de realizar el control de los costos del proyecto, mediante la aplicación de esta fórmula podrá determinar la medida de la eficiencia de los costos entre el valor ganado y el costo real.

NIVELES DE ESTIMACIÓN Y DE CONTROL: *ESPECIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE DETALLE EN QUE SE EFECTUARÁN LAS ESTIMACIONES Y EL CONTROL DE LOS COSTOS.*

TIPO DE ESTIMACIÓN DE COSTOS *(ESPECIFICAR LOS TIPOS DE ESTIMACIÓN A USAR EN EL PROYECTO, EJM. ORDEN DE MAGNITUD, PRESUPUESTO, DEFINITIVA)*	***NIVEL DE ESTIMACIÓN DE COSTOS*** *(ESPECIFICAR EL NIVEL DE DETALLE AL CUAL SE EFECTUARÁN LOS ESTIMADOS DE COSTOS, EJM. ACTIVIDAD, PAQUETES DE TRABAJO, ENTREGABLES, ETC.)*	***NIVEL DE CONTROL DE COSTOS*** *(ESPECIFICAR EL NIVEL DE DETALLE AL CUAL SE EFECTUARÁ EL CONTROL DE LOS COSTOS EN EL SISTEMA EVM, EJM. ACTIVIDAD, PAQUETES DE TRABAJO, ENTREGABLES, ETC.)*

Presupuesto	Entregables	Desviación +/- 10%
Reserva de gestión	Por proyecto	5% del presupuesto

PROCESOS DE GESTIÓN DE COSTOS: *DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE COSTOS QUE SE REALIZARÁN DURANTE LA GESTIÓN DE PROYECTOS.*	
PROCESO DE GESTIÓN DE COSTOS	***DESCRIPCIÓN: QUÉ, QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DÓNDE, CON QUÉ***
Planificar	El director de Proyecto, en el proceso de planificación realizará el plan de la gestión de costo por entregables, donde se establecerá las políticas y procedimientos. Para la estimación de costos, se utilizará la técnica de juicio de experto, análisis de oferta de proveedores y estimación ascendente por cada entregable y los supuestos deberán ser documentados y justificados.
Estimar	El Equipo de proyecto, considerará las reservas para continencias que son cuantificados en el plan de riesgos. Las cuales aplicaran para actividades como: comunicación, retrasos por el desarrollo, instalación de equipos, proveedores, entre otros. También se considera dentro del presupuesto del proyecto los costos de reserva de gestión, un 5% del costo del proyecto.
Presupuestar	El director de Proyecto para la determinación del presupuesto sumará todos los costos estimados de cada entregable y con base en el registro de riesgos, cuantificará los costos adicionales de reserva de contingencia. La línea base del presupuesto deberá ser aprobada por el patrocinador.
Controlar	El director de Proyecto evaluará el impacto de cualquier posible cambio en el costo. Informando al equipo de proyecto y patrocinador de los efectos y consecuencias finales en tiempo, costo y alcance en el proyecto.

FORMATOS DE GESTIÓN DE COSTOS: *DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS FORMATOS DE GESTIÓN DE COSTOS QUE SE UTILIZARÁN DURANTE LA GESTIÓN DE PROYECTOS.*	
FORMATO DE GESTIÓN DE COSTOS	***DESCRIPCIÓN: QUÉ, QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DÓNDE, CON QUÉ***
Plan de gestión de costos	Documento que informa la planificación para la gestión de costos
Línea base del costo	Línea base del proyecto, excluyendo las reservas de gestión
Costeo del Proyecto	Documento de informe de costos a detalle de las actividades del proyecto
Presupuesto de Entregables	Documento que informa los costos del proyecto por entregables
Presupuesto en el tiempo	Grafica del valor ganado del proyecto en un determinado periodo de tiempo

SISTEMA DE CONTROL DE COSTOS: *DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SISTEMA DE CONTROL DE COSTOS QUE SE UTILIZARÁ PARA SUMINISTRAR DATOS AL SISTEMA DE CONTROL DE VALOR GANADO.*
DESCRIPCIÓN: QUÉ, QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DÓNDE, CON QUÉ

El costo del proyecto puede tener una variación o desviación del 5% del total planeado. El director de proyecto se encargará de evaluar si como resultado de una posible replanificación este margen es superado. De ser positivo deberá ser presentado al patrocinador en formato ejecutivo, letra arial 12 y de color negro, para su aprobación y se ejecutará mediante una solicitud de cambio. De ser inferior podrá ser aprobada por el director del proyecto.
SISTEMA DE CONTROL DE CAMBIOS DE COSTOS: *DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SISTEMA DE CONTROL DE CAMBIOS DE COSTOS QUE SE UTILIZARÁ PARA MANTENER LA INTEGRIDAD DE LA LÍNEA BASE, FORMALIZAR, EVALUAR, Y APROBAR CAMBIOS.*
El patrocinador y el director de proyecto serán los responsables de evaluar, aprobar o rechazar propuestas de cambio. Aquellos cambios que ameriten una ejecución inmediata y que no superen el 10%, se realizarán automáticamente y deberán ser informados y evaluados integralmente en la próxima reunión del equipo de proyecto, tomando en consideración los objetivos del proyecto y los intercambios generados de la triple restricción. Los documentos utilizados y afectados por el control de cambios de costos son: Solicitud de cambio, ACP, Plan de dirección del proyecto.

Elaborado por: *Autor*

3.4.2 Estimar los costos

Proceso que consiste en el desarrollo de una aproximación de los recursos monetarios que se necesitarán para completar las actividades que demandará el proyecto.

Por lo tanto, para estimar los costos en los que incurre el proyecto se creó la plantilla de estimación de costos en la tabla 27, en el cual se especificó:

- Los tipos de recursos necesarios para realizar el proyecto: Materiales, equipos, servicios, reserva de contingencia, reserva de gestión.
- Los costos unitarios, costos adicionales y costos totales
- Grado o nivel de exactitud
- Tipo de estimación
- Base de estimación utilizada en cada recurso.

Tabla 27 Formato de estimación de costos unitarios

Tipo de Recursos: Materiales					
Nombre	**Cantidad**	**Costo Unitario Estándar**	**Tipo estimación**	**Grado o Nivel de Exactitud**	**Bases de la estimación**

Elaborado por: *Autor*

Para realizar la estimación de costos se utilizarán los siguientes métodos:

- **Estimación paramétrica:** Utilizamos la estimación paramétrica de costos gracias al conocimiento previo del valor de los servicios y equipos a contratar, se consideran referencias de cantidades necesarias a realizar en el proyecto y por medio de factores de conversión se obtienen valores monetarios que nos dan una referencia aproximada del costo real.
- **Juicio de expertos:** Se considera el conocimiento del personal experto en la compañía para evaluar que la estimación paramétrica realizada previamente provee valores que se ajustan a las tarifas actuales en el mercado.
- **Análisis de ofertas:** Se solicitan cotizaciones preliminares a proveedores para considerar valores que permitan obtener una referencia del presupuesto necesario para cubrir las necesidades de inversión del proyecto.

3.4.2.1. Costos unitarios

En la presente sección se observa el desglose general de los costos necesarios para la ejecución del proyecto divididos en: Materiales, equipos y servicios, en la sección de bases de estimación se detalla el tipo de análisis realizado para la obtención de valores presupuestarios.

A continuación, se definen los costos unitarios de los materiales considerados para el proyecto en la tabla 28.

Tabla 28 Costos unitarios de materiales

Tipo de Recursos: Materiales					
Nombre	**Cantidad**	**Costo Unitario Estándar**	**Tipo estimación**	**Grado o Nivel de Exactitud**	**Bases de la estimación**
Paneles Solares	1,00	$100.000	paramétrica	Alto	De acuerdo con las ofertas presentadas por proveedores
Sistema de inversión eléctrica	1,00	$35.000	Juicio de expertos, paramétrica	Medio	De acuerdo con las especificaciones técnicas requeridas
Banco de baterías	1,00	$70.000	análisis de oferta de proveedores	Medio	De acuerdo con las ofertas presentadas por proveedores

Tableros eléctricos	1,00	$10.000	análisis de oferta de proveedores	Alto	De acuerdo con las ofertas presentadas por proveedores
Material eléctrico	1,00	$7.000	Juicio de expertos, paramétrica	Alto	De acuerdo con las especificaciones técnicas requeridas
Material de construcción	1,00	$75.000	análisis de oferta de proveedores	Medio	De acuerdo con las ofertas presentadas por proveedores
Total		**$297.000**			

Elaborado por: *Autor*

A continuación, se definen los costos unitarios de los equipos que serán alquilados que serán considerados para el proyecto en la tabla 30:

Tabla 29 Costos unitarios de equipos

Tipo de Recursos: Equipos					
Nombre	**Cantidad**	**Costo Unitario estándar**	**Tipo estimación**	**Grado o Nivel de Exactitud**	**Bases de la estimación**
Alquiler de equipos de construcción	1,00	$ 50.000	análisis de oferta de proveedores, juicio de expertos	Medio	De acuerdo con las ofertas presentadas por proveedores
Alquiler de equipos de medición eléctrica	1,00	$ 25.000	Juicio de expertos, paramétrica	Alto	De acuerdo con las especificaciones técnicas requeridas
Alquiler de equipos de protección personal	1,00	$ 15.000	Juicio de expertos, paramétrica	Medio	De acuerdo con las especificaciones técnicas requeridas
Total		**$ 90.000**			

Elaborado por: *Autor*

A continuación, se definen los costos unitarios de los servicios que serán contratados para el proyecto en la tabla 31:

Tabla 30 Costos unitarios de servicios

Tipo de Recursos: Servicios					
Nombre	**Cantidad**	**Costo Unitario estándar**	**Tipo estimación**	**Grado o Nivel de**	**Bases de la estimación**

				Exactitud	
Servicio ingeniería e instalación eléctrica	1,00	$ 75.000	análisis de oferta de proveedores, juicio de expertos	Alto	De acuerdo con las ofertas presentadas por proveedores
Pruebas eléctricas	1,00	$ 25.000	análisis de oferta de proveedores, juicio de expertos	Medio	De acuerdo con las ofertas presentadas por proveedores
capacitación de personal	1,00	$ 10.000	análisis de oferta de proveedores	Medio	De acuerdo con las ofertas presentadas por proveedores
Servicio ingeniería y adecuación civil	1,00	$ 50.000	Juicio de expertos, paramétrica	Alto	De acuerdo con las especificaciones técnicas requeridas
Total		**$ 160.000**			

Elaborado por: *Autor*

3.4.3 Determinar el presupuesto

3.4.3.1. Línea base de costos

La línea base de costos de un proyecto se refiere a la planificación y documentación detallada de los costos estimados que se espera incurrir durante el ciclo de vida de un proyecto. Es una representación integral de los costos planificados, que sirve como referencia para comparar y controlar los costos reales a medida que el proyecto progresa, se considera el costo total en conjunto con la reserva de contingencia del proyecto.

A continuación, se muestra el desglose del presupuesto considerado para el proyecto en la tabla 31, se consideraron los valores de las estimaciones realizadas en el literal anterior:

Tabla 31 Desglose de presupuesto del proyecto

PRESUPUESTO DEL PROYECTO	Valor
Costo de materiales	$297.000
Costo de equipos	$90.000
Costo de servicios	$160.000
Costo total	**$547.000**
Reserva de contingencia	$38.000
Línea base de costos	**$585.00**
Reserva de gestión	$27.350
Presupuesto total con reservas	**$612.350**

Elaborado por: *Autor*

El presupuesto para el proyecto es de $ 612.350 incluidas las reservas de contingencia para riesgos identificados y reserva de gestión para imprevistos definidos por el director de proyecto.

La distribución de costos por actividades se puede observar en la sección 3.6.2. en la tabla 43, se realiza la distribución de valores en función de los materiales a utilizar, personal asignado, contratación de servicios y alquiler de equipos, esto en función al análisis del juicio de expertos, datos de costos de proyectos similares y cotizaciones recibidas de diferentes proveedores.

3.4.3.2. Presupuesto en 5 vistas

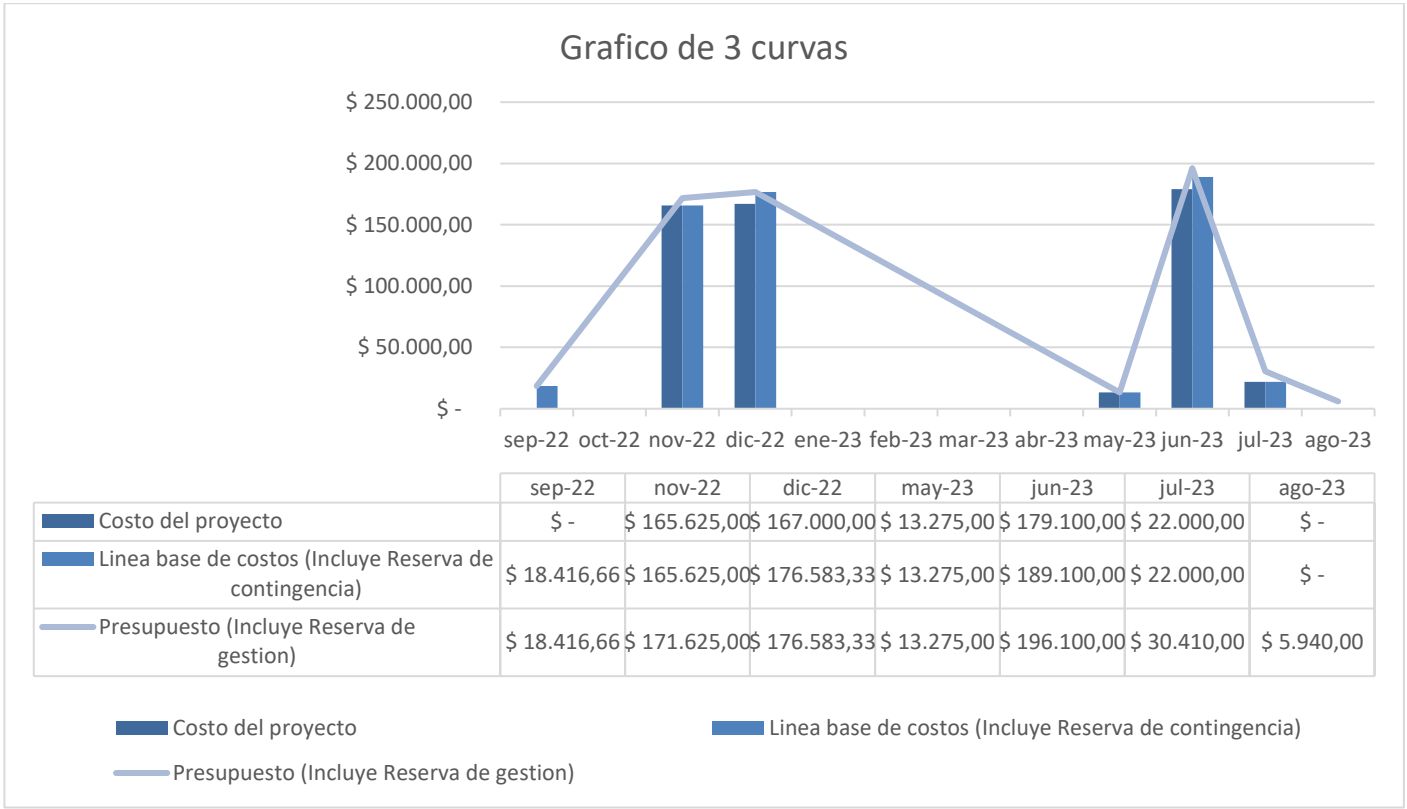
En la figura 24 muestra lo siguiente:

- **Gastos del proyecto:** Son los costos asociados con la ejecución de un proyecto, en la figura se puede diferenciar como el menor valor de desembolso en cada mes puesto que no considera reservas de gestión o contingencia.
- **Línea base de costos:** Se consideran los gatos del presupuesto en conjunto con las reservas de contingencia del proyecto, en el grafico se pueden observar desembolsos en los meses desde noviembre 2023 hasta julio 2024.
- **Presupuesto:** El valor total del proyecto considera la línea base de costos en conjunto con las reservas de gestión, se observa en la gráfica como la curva de mayor desembolso en cada mes.



Figura 24 Flujo de caja
Elaborado por: *Autor*

En la figura 25, podemos observas el flujo de desembolsos de presupuesto por mes.



	sep-22	nov-22	dic-22	may-23	jun-23	jul-23	ago-23
Costo del proyecto	$ -	$ 165.625,00	$ 167.000,00	$ 13.275,00	$ 179.100,00	$ 22.000,00	$ -
Linea base de costos (Incluye Reserva de contingencia)	$ 18.416,66	$ 165.625,00	$ 176.583,33	$ 13.275,00	$ 189.100,00	$ 22.000,00	$ -
Presupuesto (Incluye Reserva de gestion)	$ 18.416,66	$ 171.625,00	$ 176.583,33	$ 13.275,00	$ 196.100,00	$ 30.410,00	$ 5.940,00

Figura 25 Grafico de 3 curvas
Elaborado por: *Autor*

El grafico 26 muestra la distribución de costo por el tipo de recurso estimado.

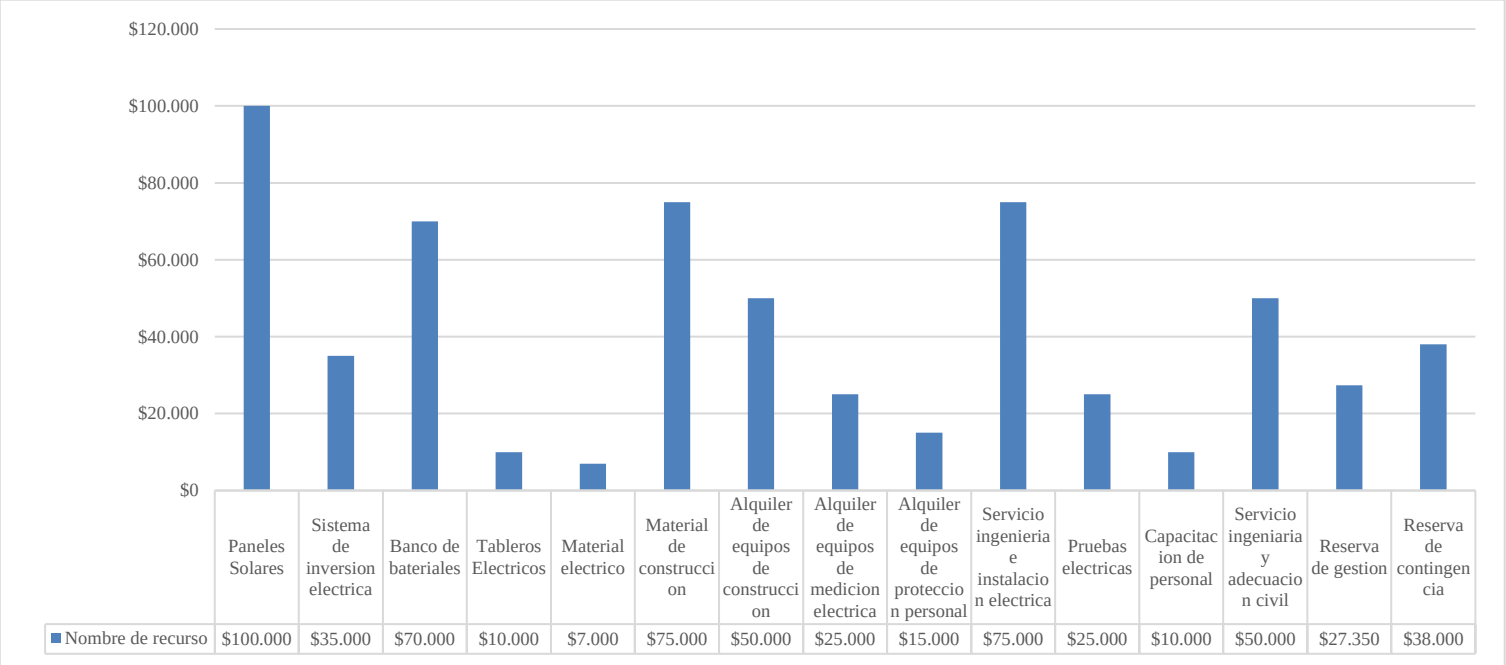


Figura 26 Costo por tipo de recurso
Elaborado por: *Autor*

En la figura 27 se muestra la distribución del presupuesto de acuerdo a las etapas definidas en la EDT.

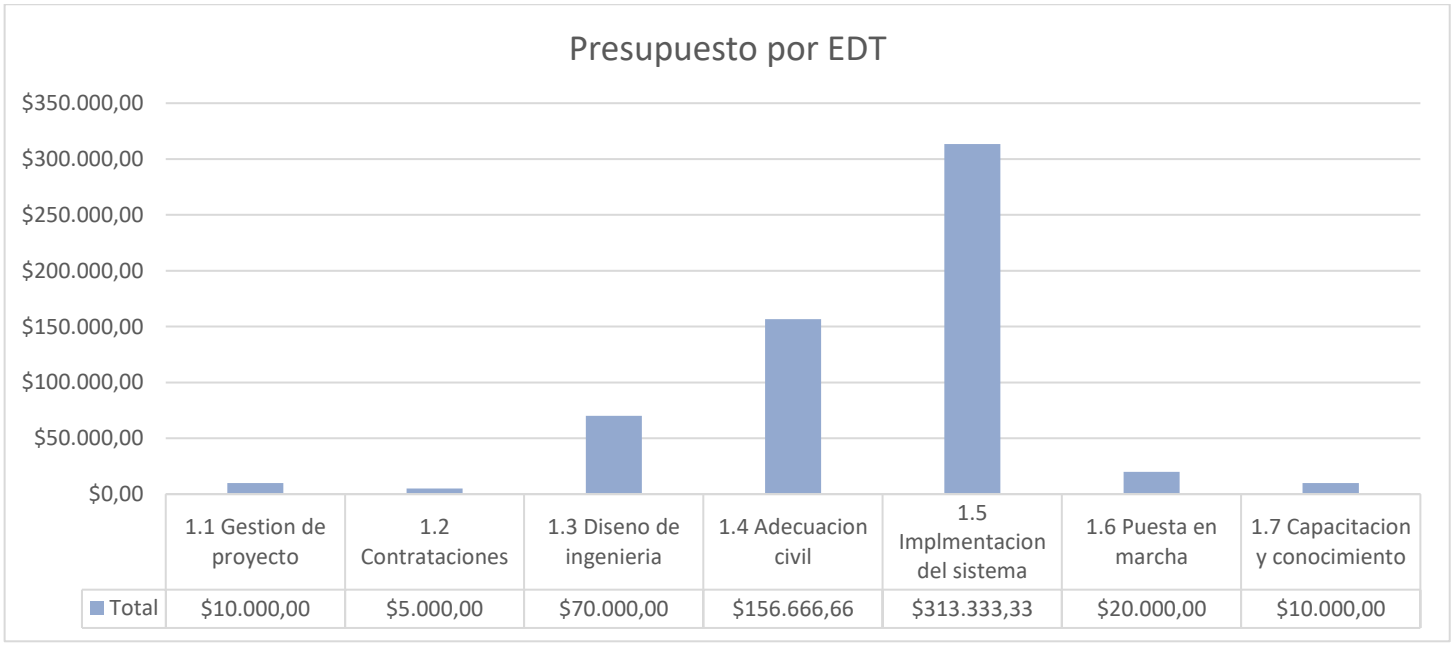
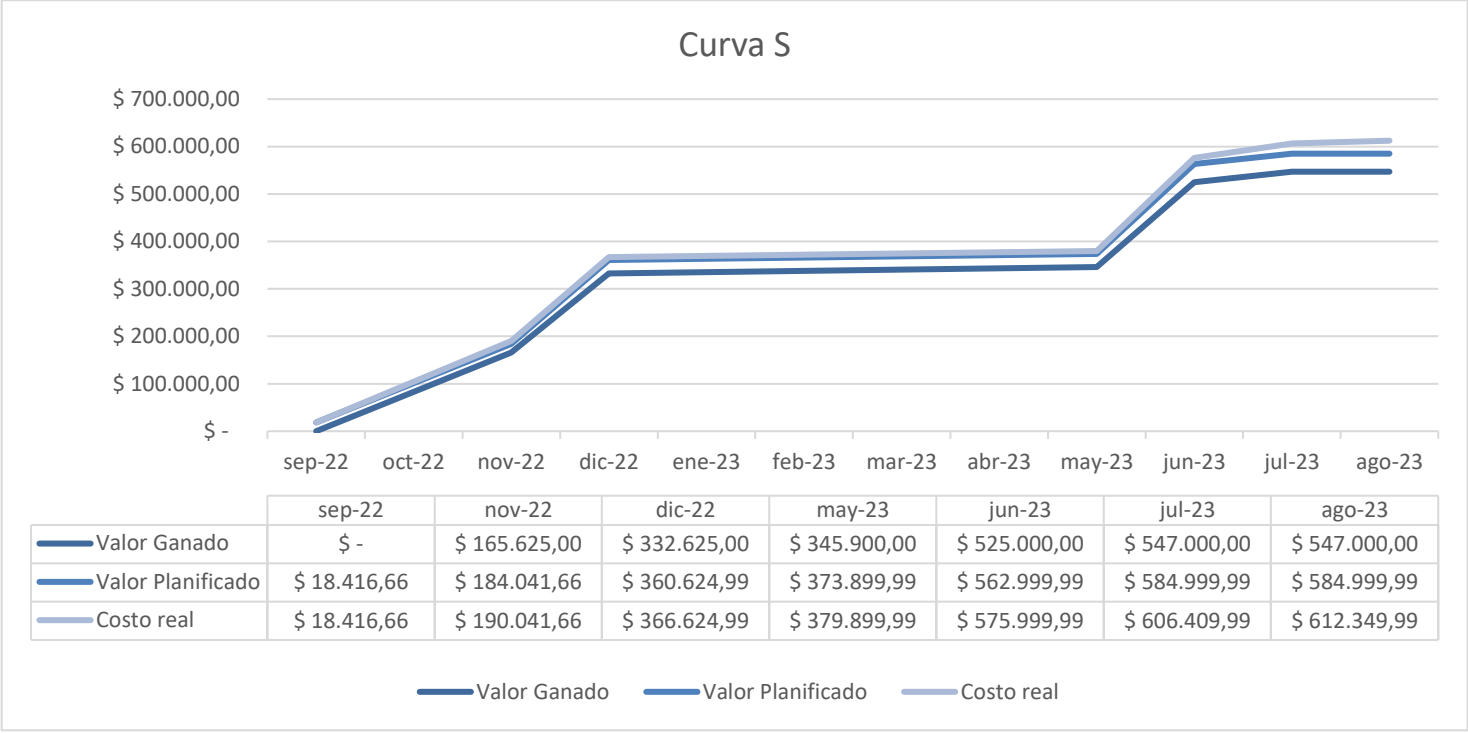


Figura 27 Presupuesto por EDT

Elaborado por: *Autor*

3.4.3.3. Curva S

A continuación, la curva S en la figura 29 nos muestra el comportamiento acumulado de los desembolsos de proyecto considerando los valores del valor ganado, valor planificado y costo real de proyecto.



	sep-22	nov-22	dic-22	may-23	jun-23	jul-23	ago-23
Valor Ganado	$ -	$ 165.625,00	$ 332.625,00	$ 345.900,00	$ 525.000,00	$ 547.000,00	$ 547.000,00
Valor Planificado	$ 18.416,66	$ 184.041,66	$ 360.624,99	$ 373.899,99	$ 562.999,99	$ 584.999,99	$ 584.999,99
Costo real	$ 18.416,66	$ 190.041,66	$ 366.624,99	$ 379.899,99	$ 575.999,99	$ 606.409,99	$ 612.349,99

Figura 28 Curva S del proyecto
Elaborado por: *Autor*

3.4.3.4. Reserva de gestión y contingencia

En la tabla 32 se muestran los valores de la reserva de contingencia para el proyecto.

Tabla 32 Estimación de reserva de contingencia

Tipo de Recursos: Reservas Contingencia (Riesgos)					
Nombre	**Cantidad**	**Costo Unitario Estándar**	**Tipo Estimación**	**Grado o Nivel de Exactitud**	**Bases de la estimación**
Debido a instalación de materiales sin comprobación de certificado de requisitos de calidad	1	$ 6.000	Juicio de Expertos/Estimación paramétrica	50%	De acuerdo con el análisis realizado en conjunto con el juicio de expertos

Debido a falta de supervisión de proceso de instalación de equipos	1	$ 7.000	Juicio de Expertos/Estimación paramétrica	85%	De acuerdo al análisis realizado en conjunto con el juicio de expertos
Debido a la falta de ejecución de plan de trabajo para la ejecución de proyecto	1	$ 5.000	Juicio de Expertos/Estimación paramétrica	90%	De acuerdo al análisis realizado en conjunto con el juicio de expertos
Debido a la paralización del proyecto por desastre natural	1	$ 10.000	Juicio de Expertos/Estimación paramétrica	85%	De acuerdo al análisis realizado en conjunto con el juicio de expertos
Debido al cambio en la normativa de la Norma Ecuatoriana de la construcción	1	$ 10.000	Juicio de Expertos/Estimación paramétrica	90%	De acuerdo al análisis realizado en conjunto con el juicio de expertos
Total		**$ 38.000**			

Elaborado por: *Autor*

En la tabla 33 se muestran los valores de la reserva de contingencia para el proyecto.

Tabla 33 Estimación de reserva de gestión

Tipo de Costos: Reserva de Gestión					
Nombre	**Cantidad**	**Costo Unitario estándar**	**Tipo estimación**	**Grado o Nivel de Exactitud**	**Bases de la estimación**
Riesgo de gestión de costos	1	$ 27.350,00	Juicio de Expertos	Experiencias previas/Políticas de la empresa	Se estima el 5% sobre el presupuesto total del proyecto

Elaborado por: *Autor*

3.4.3.5. Requisitos de financiamiento del proyecto.

En la tabla 34 se muestran los desembolsos para el financiamiento del proyecto.

Tabla 34 Desembolsos de financiamiento de proyecto

No- Desembolso	Fecha	Costo total	Reserva de Contingencia	Reserva de Gestión	Total
Desembolso 1	6/9/2022	$ 41.225,00	$ 19.666,66		**$ 60.891,66**
Desembolso 2	17/11/2022	$ 304.675,00	$ 8.333,33	**$ 6.000,00**	**$ 319.008,33**
Desembolso 3	1/6/2023	$ 174.500,00	$ 10.000,00	$ 7.000,00	**$ 191.500,00**
Desembolso 4	27/6/2023	$ 15.900,00		$ 8.410,00	**$ 24.310,00**
Desembolso 5	6/7/2023	$ 10.700,00		$ 5.940,00	**$ 16.640,00**
Totales		**$547.000**	**$38.000**	**$27.350**	**$612.350**

Elaborado por: *Autor*

3.4.4 Controlar los costos

Para controlar los costos del proyecto se emplearán diversas herramientas de análisis de datos. Se utilizará el análisis del valor ganado para comparar el avance real del trabajo con el avance planificado. Asimismo, se utilizarán el análisis de variación del costo (CV), el análisis de variación del cronograma (SV), el índice de desempeño del cronograma (SPI) y el índice de desempeño del costo (CPI) para identificar desviaciones entre las respectivas líneas base durante la ejecución del proyecto. Para visualizar gráficamente el avance del proyecto, se recurrirá al análisis de tendencias mediante diagramas basados en el análisis del valor ganado. Además, se utilizará la herramienta de pronóstico de estimación a la conclusión en caso de que el costo del proyecto difiera del presupuesto establecido. Por último, se empleará el análisis de reserva para determinar si es necesario utilizar las reservas de gestión o contingencia para hacer frente a los riesgos que puedan surgir.

3.5. Gestión de calidad

Gestionar la calidad del proyecto es un proceso integral que implica asegurar que el proyecto cumpla con los requisitos y expectativas de calidad establecidos por los interesados y las partes interesadas del proyecto. La gestión de la calidad del proyecto tiene como objetivo principal

garantizar que el resultado del proyecto sea de alta calidad, cumpliendo con los estándares, normas y especificaciones aplicables.

Dentro de la gestión de la calidad se definen las siguientes etapas:

- **Planificación de la calidad:** En esta etapa, se definen los estándares y requisitos de calidad del proyecto. Esto incluye la identificación de los criterios de calidad, la definición de los procesos y metodologías de gestión de calidad, y la identificación de las herramientas y técnicas que se utilizarán para medir y evaluar la calidad del proyecto.
- **Control de calidad:** Durante la ejecución del proyecto, se implementan las medidas planificadas de control de calidad para asegurar que el trabajo realizado cumple con los estándares de calidad establecidos. Esto implica el seguimiento y la revisión de las actividades del proyecto para identificar cualquier desviación o incumplimiento de los requisitos de calidad, y tomar acciones correctivas o preventivas adecuadas.
- **Aseguramiento de calidad:** Este proceso se enfoca en la revisión y evaluación independiente de los resultados del proyecto para asegurar que se cumplan los estándares y requisitos de calidad establecidos. Esto puede incluir revisiones de calidad, auditorías, pruebas y validaciones para asegurar que el proyecto cumple con los criterios de calidad establecidos.
- **Mejora continua:** La gestión de la calidad del proyecto implica un enfoque de mejora continua, donde se identifican oportunidades de mejora y se implementan acciones correctivas y preventivas para corregir cualquier deficiencia o no conformidad identificada durante el proyecto. Esto puede incluir la identificación de lecciones aprendidas y la implementación de cambios en los procesos y metodologías de gestión de calidad para mejorar la calidad del proyecto en futuros proyectos.
- **Comunicación y compromiso de interesados:** La gestión de la calidad del proyecto también implica una comunicación efectiva con los interesados y la creación de un compromiso con la calidad del proyecto. Esto incluye la identificación y gestión de expectativas de calidad, la

comunicación de los resultados y hallazgos de las actividades de gestión de calidad, y la participación de los interesados en la toma de decisiones relacionadas con la calidad del proyecto.

La gestión de la calidad del proyecto es esencial para garantizar que el resultado del proyecto cumpla con los requisitos y expectativas de calidad establecidos, lo que contribuye a la satisfacción de los interesados, la reputación del proyecto y el éxito general del proyecto.

3.5.1 Planificar la gestión de la calidad

El plan de gestión de calidad del proyecto es un documento que describe cómo se gestionará la calidad del proyecto a lo largo de su ciclo de vida. Este plan establece los procesos, procedimientos, herramientas y técnicas que se utilizarán para asegurar que el proyecto cumpla con los requisitos y expectativas de calidad establecidos.

Para el plan de gestión de calidad se debe considerar lo siguiente:

- **Política de calidad:** Este es el marco general que establece la orientación y compromiso de la organización con la calidad del proyecto. Debe incluir la declaración de la política de calidad, los objetivos de calidad y los valores de la organización en relación con la gestión de la calidad del proyecto.
- **Requisitos de calidad:** En esta sección se deben describir los requisitos y expectativas de calidad del proyecto. Esto puede incluir los estándares, normas, especificaciones y criterios de calidad que se aplicarán al proyecto. También puede incluir los requisitos específicos de calidad establecidos por los interesados y las partes interesadas del proyecto.
- **Procesos y metodologías:** Aquí se deben describir los procesos y metodologías que se seguirán para gestionar la calidad del proyecto. Esto puede incluir la identificación de los procesos de planificación, control y aseguramiento de calidad, así como las herramientas y técnicas que se utilizarán en cada uno de estos procesos.

- **Roles y responsabilidades:** Se deben definir claramente los roles y responsabilidades de las personas involucradas en la gestión de la calidad del proyecto. Esto incluye los roles del equipo de gestión del proyecto, los equipos de trabajo y cualquier otro interesado o parte interesada que tenga responsabilidades en la gestión de la calidad del proyecto.
- **Plan de actividades:** Este es un cronograma detallado de las actividades de gestión de calidad que se llevarán a cabo a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Esto puede incluir la planificación de actividades de control de calidad, aseguramiento de calidad, revisiones de calidad, auditorías y pruebas de calidad, así como la asignación de recursos y la programación de estas actividades.
- **Procedimientos de control de calidad:** En esta sección se deben describir los procedimientos específicos que se seguirán para el control de calidad del proyecto. Esto puede incluir la identificación y seguimiento de no conformidades, la gestión de cambios, la revisión de documentación y registros de calidad, y la toma de acciones correctivas y preventivas.
- **Mejora continua:** Se debe incluir un enfoque de mejora continua en el plan de gestión de calidad del proyecto. Esto puede incluir la identificación y seguimiento de oportunidades de mejora, la implementación de acciones correctivas y preventivas, y la revisión de la eficacia de los procesos de gestión de calidad del proyecto.
- **Comunicación:** Se debe establecer un plan de comunicación para asegurar una comunicación efectiva con los interesados y las partes interesadas del proyecto en lo que respecta a la gestión de la calidad del proyecto. Esto puede incluir la comunicación de los resultados y hallazgos de las actividades de gestión de calidad, la revisión de los indicadores de calidad y la presentación de informes de seguimiento de calidad.

3.5.1.1. Política de calidad del proyecto

La empresa Rey Camarón S.A. se compromete a generar productos de gran valor cumpliendo los compromisos legales y contractuales para satisfacer sus requisitos en cuanto a costo, calidad y medio ambiente, manejando las siguientes premisas:

- Gestionar un plan de comunicación efectiva que permita al desarrollo del proyecto cumplir con los requisitos de los clientes principales dentro de la organización.
- Diseñar un plan de implementación que permita realizar las tareas operativas de producción durante el proceso de instalación de los equipos y el proceso de pruebas del sistema fotovoltaico.
- Cumplir con los estándares de calidad para el producto final comercializado por la empresa para garantizar el cumplimiento de los requisitos de los clientes externos.

3.5.1.2. Métricas de calidad

Las métricas de calidad del proyecto son indicadores utilizados para medir el desempeño y la conformidad con los requisitos de calidad del proyecto. Algunas de las métricas de calidad del proyecto comunes incluyen defectos en los entregables, índice de cumplimiento de requisitos, tiempo de respuesta a no conformidades, satisfacción del cliente, retrabajo necesario y éxito del proyecto. Estas métricas son utilizadas para evaluar la eficacia de los procesos de gestión de la calidad, identificar áreas de mejora y tomar decisiones informadas para mantener y mejorar la calidad del proyecto, en la tabla 35 definimos diferentes objetivos del proyecto que serán medidos durante el proyecto para asegurar la calidad de este.

Tabla 35 Definición de métricas de calidad para el proyecto

Ítem	Objetivo de proyecto/Objetivo de mejora	Factor de medición (fórmulas)	Meta	Frecuencia	Fuente de datos	Proceso
1	Asegurar el compromiso del equipo con los interesados clave, a lo largo del ciclo de vida del proyecto, alcanzando el 100% de cumplimiento de sus expectativas y requerimientos.	Porcentaje de cumplimiento de expectativas (E%)	100%	Semanal	Reporte de reuniones	Control de cronograma
2	Garantizar al menos el 95% de productividad del equipo y el manejo eficiente de los recursos a lo largo del ciclo de vida del proyecto.	Porcentaje de recursos utilizados (R%)	100%	Reuniones semanales	Informes de avance de obra	Control de cronograma
3	Asegurar el cumplimiento de todos los criterios de aceptación de cada uno de los entregables del proyecto antes de su presentación a la patrocinadora.	Cantidad de auditorías/inspecciones conformes.	100%	Por cada entregable finalizado	Informes de auditorías/ CHECK LIST	Control del alcance
4	Garantizar al menos un 95% de desempeño del cronograma del proyecto durante la etapa de ejecución del proyecto.	El índice del Rendimiento del Cronograma SPI	0.95 – 1.05	Cada quince días	Cronograma	Control de cronograma
5	Asegurar la efectividad de la comunicación entre los interesados clave a lo largo del ciclo de vida del proyecto eliminando el número de posibles incidencias.	Cantidad de incidencias generadas	0	Semanal	Plan de Interesados	Control de interesados

Elaborado por: *Autor*

3.5.2 Gestionar la calidad

3.5.2.1. Objetivos de calidad del proyecto

- Garantizar el 100% de disponibilidad de energía eléctrica en las fincas de las instalaciones de la empresa durante el periodo de producción planificado
- Capacitar al 100% del personal planificado los cuales estarán involucrados en la operación del sistema de generación fotovoltaica para asegurar la máxima disponibilidad del sistema antes de la entrega del proyecto.
- No generar impactos en la calidad del producto final como consecuencia de la implementación del proyecto durante el transcurso de este.
- Cumplir con el cronograma aprobado del proyecto con una variación máxima del ±10% del plazo previsto al inicio del proyecto.
- Cumplir con el presupuesto aprobado del proyecto con una variación máxima del ±10% del valor inicial previsto.

3.5.2.2. Estándares de calidad del proyecto

En este apartado se definen los estándares que orientaran el compromiso de los involucrados al cumplimiento de procedimientos normados que permitan asegurar la calidad de las diferentes etapas que componen el proyecto.

A continuación, se detallan las diferentes normas de calidad se manejarán durante el proyecto:

- **Noma ISO 215000 (2012):** Norma orientada en proveer un conjunto de directrices para la dirección y gestión de proyectos, esto se utilizará en el proyecto como un marco de referencia para el correcto manejo de las diferentes etapas del proyecto.
- **Norma ISO 14000:** Norma internacional para implementación de sistema de gestión ambiental, esta norma nos proveerá de las directrices necesarias para minimizar la huella ambiental del proyecto.
- **PMBOK 6ta. Edición**: Guía de fundamentos para la dirección de proyectos.

- **Norma ISO 90001:2015:** Estándar orientado a la mejora continua que establece un Sistema de Gestión de Calidad para una organización, se utilizara en el proyecto como un marco de referencia para medir la calidad del servicio de gestión del proyecto a los clientes internos de la empresa.
- **NEC:** Normativa ecuatoriana de la construcción, esta normativa nos proveerá de un marco de referencia para definir los requisitos de los diseños eléctricos y civiles necesarios para la implementación de proyecto.

3.5.2.3. Roles y responsabilidades

Adicionalmente se analizará las responsabilidades y roles que, de los interesados encargados de la gestión de calidad del proyecto, en la tabla 36 podemos observar que los principales encargados de asegurar las normativas definidas en el literal anterior son los principales involucrados del proyecto dentro de la organización de la empresa.

Tabla 36 Definición de roles y responsabilidades para la gestión del proyecto en torno a la gestión de calidad

ROL	Responsabilidad	Objetivo técnico del recurso
Patrocinador	-Revisar y aprobar el plan de dirección de proyecto -Aprobar las solicitudes de cambio realizadas durante la ejecución del proyecto. -Validar la calidad de los entregables -Asegurar el presupuesto necesario para el cumplimiento del proyecto.	- Validar el cumplimiento del alcance definido en el proyecto - Supervisión del cumplimiento de los requisitos de calidad del proyecto
Jefe de Proyecto	-Revisar el diseño de ingeniería tanto del sistema eléctrico como el diseño civil - Elaborar el plan de calidad	-Asegurar el cumplimiento del plan de dirección de proyectos.

	-Aprobar las solicitudes de cambios realizadas durante la ejecución del proyecto -Revisar y aprobar los informes de aseguramiento de la calidad provenientes del equipo de proyectos. -Revisar y aprobar los informes de no conformidad provenientes del equipo de proyectos. -Supervisar acciones preventivas, correctivas y de mejora continua halladas en la verificación de calidad del proyecto. -Validar criterios de aceptación de los entregables -Realizar mediciones de control de calidad de forma semanal utilizando métricas de calidad, listas de verificación. -Utilizar herramientas para controlar la calidad durante el proyecto. -Asegurar el cumplimiento de los estándares internos de la empresa y la regularización nacional. -Supervisión diseño de ingeniería, revisión de calidad de materiales, inspección de trabajos en sitio.	
Jefe de producción	-Asegurar el correcto funcionamiento del sistema dentro de los parámetros definidos en el alcance del proyecto.	- Preparar las instalaciones para el almacenaje, instalación y prueba de equipos en sitio

	-Cumplir con los requerimientos de calidad del producto final a lo largo del proyecto. - Aprobar la recepción de la documentación del proyecto. - Supervisar el cumplimiento de las actividades planificadas en el cronograma del proyecto. -Ejecutar controles de cambio referente a la implementación del sistema. -Asegurar que el personal de campo posea el conocimiento necesario para la operación del sistema.	-Asegurar el cumplimiento de las normas internas de calidad durante el proyecto.
Equipo de proyectos	-Realizar pruebas de funcionamiento del sistema -Asegurar que el proyecto no afecte la calidad del producto generado en la finca.	-Asegurar la calidad del producto
Jefe de compras	-Compra de servicios que cumplan con las normas de procedimientos internos de la compañía. -Compra de materiales que cuenten con certificados de calidad actualizados.	-Asegurar el cumplimiento de las normas de calidad de los servicios y productos contratados

Elaborado por: *Autor*

3.5.2.4. Herramientas para gestionar la calidad

Las herramientas para gestionar la calidad en un proyecto son herramientas que ayudan a monitorear, evaluar y mejorar la calidad del proyecto. Permiten identificar problemas, implementar acciones correctivas, realizar análisis de causa raíz, tomar decisiones informadas,

facilitar la comunicación y colaboración entre el equipo, y asegurar la satisfacción del cliente. Son fundamentales para garantizar la conformidad con los requisitos de calidad, mejorar continuamente los procesos y productos, y lograr una entrega exitosa de un proyecto de alta calidad, se muestra en la tabla 37 las diferentes herramientas que se consideran óptimas para asegurar la correcta gestión de calidad del proyecto.

Tabla 37 Definición de herramientas para gestionar la calidad

Herramienta	Uso
Auditoría	Realizar la auditoría de los procesos del proyecto para determinar las no conformidades y acciones correctivas del Sistema de Gestión de Calidad. Las auditorías se realizan al finalizar cada entregable del proyecto previo a la aprobación por parte de la directora del proyecto. Las auditorías son realizadas por el asistente del proyecto.
Representación de datos	A través de diagramas de flujos para los procesos de generación de acciones correctivas y preventivas en la gestión y el control de la calidad. Estos diagramas son realizados por el director del proyecto, los cuales serán incluidos en el manual de operaciones.
Reuniones	Realizar reuniones semanales y cuando el director de proyecto así lo requiera para revisión y seguimiento de actividades del proyecto desarrollando el respectivo informe de calidad.
Análisis de causa-raíz	Este análisis se lo realiza a través del diagrama de Ishikawa para identificar causas a posibles problemas generados en el proyecto y lograr encontrar y aplicar soluciones efectivas. Este análisis lo realiza el director de proyecto y su equipo.

Listas / hojas de verificación	Establecer hojas de verificación para la revisión de la documentación en cada etapa del proyecto. Establecer hojas de verificación para controlar todos los niveles de entregables de la EDT. Las listas de verificación son ejecutadas por el asistente del proyecto al final de la ejecución de cada entregable previo a su aprobación por parte del director del proyecto.
Inspección	Consiste en el examen del producto de un trabajo para determinar si cumple con los criterios de aceptación.

Elaborado por: *Autor*

3.5.2.5. Actividades para la gestión de calidad

Las actividades de aseguramiento de para la gestión de la calidad se enfocan en torno a procesos donde se definen acciones y prácticas que se llevan a cabo para garantizar que los mismos utilizados en un proyecto sean eficientes, efectivos y cumplan con los requisitos de calidad establecidos. Esto implica establecer procesos y procedimientos claros, definir estándares y mejores prácticas, realizar revisiones y auditorías, capacitar y desarrollar al equipo, realizar seguimiento y análisis de métricas, y buscar constantemente oportunidades de mejora en los procesos. Estas actividades aseguran que los procesos sean de alta calidad y contribuyen a la mejora continua del proyecto, se definen en la tabla 38 las que se consideran para el presente proyecto.

Tabla 38 Definición de actividades para controlar la calidad del proyecto enfocado en procesos.

Actividad de gestión de calidad	**Detalle**	**Responsable**
Generar informes de Calidad	- Cantidad de fallas reportadas en los procesos. - Registro de Riesgos que afecten la calidad - Implementación del plan de mejora, el cual se debe ingresar a la matriz de procedimientos de mejora - Medición de la eficacia de los procesos, la cual se debe ingresar a las métricas de calidad.	**Aprobación:** director de proyecto **Realizadas por:** Equipo de proyectos
Evaluar solicitudes de cambio	- Presentar solicitudes de cambio cuando se requiere un cambio o actualización de un entregable que tenga un impacto ya sea positivo o negativa dentro del entregable del proyecto, considerando la avaluación de las listas de verificación establecidas en las inspecciones. - Las solicitudes de cambio serán revisadas y validadas por el comité de cambios	**Aprobación:** Comité de cambios **Realizadas por:** Comité de cambios

	integrado por la patrocinadora y la directora del proyecto.	
Desarrollar el reporte de No Conformidades	- Si dentro de un proceso o parte de un proceso de la gestión de calidad los interesados del proyecto no se encuentran conformes deben llenar la matriz de no conformidad y ser enviada a la oficina de la directora del proyecto.	**Aprobación:** director del Proyecto **Realizadas por:** Equipo del Proyecto Interesados
Evaluar métricas de Calidad	- El equipo del proyecto evalúa las métricas de calidad del proyecto. - La evaluación de métricas se realiza también en cualquier momento del proyecto que la patrocinadora lo solicite o que la directora del proyecto considere necesario.	**Aprobación:** Patrocinadora **Realizadas por:** Equipo del Proyecto Director del proyecto

Elaborado por: *Autor*

3.5.3 Controlar de calidad

El control de calidad del proyecto implica llevar a cabo actividades como la inspección, prueba, monitoreo, análisis, gestión y auditoría de la calidad de los entregables y resultados del proyecto. Esto se hace para asegurar que cumplan con los requisitos de calidad establecidos, identificar y corregir desviaciones, y mejorar continuamente el proyecto. El control de calidad del proyecto es esencial para garantizar la entrega de resultados de alta calidad y el cumplimiento de los estándares y requisitos de calidad definidos.

A continuación, en la tabla 39 definimos diferentes actividades para asegurar la calidad del proyecto.

Tabla 39 Definición de actividades para controlar la calidad del proyecto enfocado en entregables.

Actividad	Detalle	Responsable
Realizar la inspección de calidad	- Se realizan inspecciones de calidad utilizando la lista de verificación de los entregables - Se realizará la inspección de calidad al concluir el proyecto	**Aprobación:** director del proyecto Patrocinador **Realizadas por:** Equipo de proyectos
Realizar Mediciones de Control	- El director del proyecto realizará mediciones de control de la calidad - El director del proyecto realizará mediciones de control de la calidad.	**Aprobación:** director del proyecto **Realizadas por:** Equipo de proyectos
Verificar la calidad de los entregables	- Una vez realizada las inspecciones de calidad el director de proyecto juntamente con el responsable asignado para la verificación evaluará en forma física tomando como información base la lista de verificación de los entregables al 50% del avance del proyecto y al cierre del proyecto	**Aprobación:** director del proyecto **Realizadas por:** Equipo de proyectos
Evaluar solicitudes de cambio	- Presentar solicitudes de cambio cuando se requiere un cambio o actualización de un entregable que tenga un impacto ya sea positivo o negativa dentro del entregable del proyecto, considerando la avaluación de las listas de verificación establecidas en las inspecciones. - Las solicitudes de cambio serán revisadas y validadas por el comité de cambios integrado por la patrocinadora y la directora del proyecto.	**Aprobación:** Patrocinador, director de proyectos **Realizadas por:** Equipo de proyectos

Elaborado por: *Autor*

3.5.3.1. Principales procedimientos pertinentes

Los procedimientos para asegurar la calidad en un proyecto incluyen la planificación de la calidad, el control de documentos y registros, la inspección y prueba de los entregables, la gestión de no conformidades, las auditorías de calidad, la gestión del cambio, y la capacitación y desarrollo del equipo. Estos procedimientos son utilizados para asegurar que los requisitos de calidad del proyecto sean cumplidos, que los entregables sean conformes y que se sigan las mejores prácticas de gestión de la calidad en todo el proyecto, en la tabla 40 se definen acciones preventivas y correctivas para cada etapa del proyecto.

Tabla 40 Definición de procedimientos para acciones preventivas y correctivas

EDT	Etapa	Acciones preventivas	Acciones correctivas
1.1	Gestión de proyecto	- Desarrollar reuniones de avance de proyecto con patrocinadores y director del proyecto. - El asistente del proyecto debe realizar auditorías a las comunicaciones del proyecto. - El asistente del proyecto debe realizar inspecciones a los entregables generados previo a la aprobación de la directora del proyecto.	- Reunión con el equipo de proyecto y revisión de la planificación del proyecto. - Ejecutar las estrategias para la solución de conflictos entre los interesados.
1.2	Contrataciones	- Programar reuniones con los proveedores seleccionados Estas reuniones deben ser programadas dentro del cronograma del proyecto. - Realizar reuniones entre con el director de proyecto y patrocinador, de acuerdo con programación planificada, para definir los lineamientos de cada uno de los contratos de los proveedores y asegurar que se cumplan con los procesos de contratación.	- Hacer frente a los riesgos no identificados - Revisar nuevamente la documentación de proveedores

		- Realizar reuniones entre el director de proyecto, el patrocinador y proveedores para la firma de los respectivos contratos.	
1.3	Diseño de ingeniería	- Realizar reuniones diarias para revisar los diseños de ingeniería - Comprobar el cumplimiento de la Normativa Ecuatoriana de la Construcción de los planos realizados	- Realizar correcciones a los diseños de ingeniería
1.4	Adecuaciones civiles	- Programar reuniones de avance de obra civil entre el asistente del proyecto y el proveedor de construcción civil. - Verificar que las adecuaciones civiles cumplan con los requerimientos especificados y las normativas vigentes.	- Documentar las fallas de procedimientos y cumplimiento de planos para notificar al proveedor en caso de retrabajos - Analizar y determinar las causas de las no conformidades.
1.5	Implementación del sistema fotovoltaico	- Programar reuniones de avance de instalaciones eléctricas entre el asistente del proyecto y el proveedor de servicios eléctricos. - Verificar que las adecuaciones eléctricas cumplan con los requerimientos especificados y las normativas vigentes.	- Reunión con el equipo eléctrico para identificar fallas en el sistema - Revisar procedimientos de instalación para identificar posibles fallas.

1.6	Puesta en marcha del sistema	- Realizar reuniones periódicas con el ente regulador CNEL para realizar un listado de cumplimiento de requisitos para aprobación de proyecto	- Revisar procedimiento de validación del sistema para identificar fallas.
1.7	Capacitación y conocimiento	- Realizar reuniones entre el director de proyecto y el equipo de proyectos al finalizar cada entregable para el levantamiento de la información necesaria para la generación del conocimiento del proyecto. - Realizar reunión de trabajo con el patrocinador y el jefe de producción, director del proyecto y su equipo al finalizar el proyecto para la generación y análisis de lecciones aprendidas del proyecto.	- Realizar correcciones a la documentación entregada de acuerdo con los errores identificados

Elaborado por: *Autor*

3.5.3.2. Listas de verificación de calidad

Las listas de verificación de calidad son herramientas utilizadas en la gestión de calidad de un proyecto para evaluar de manera sistemática y exhaustiva si se cumplen los requisitos de calidad establecidos. Estas listas se utilizan para revisar documentos, inspeccionar entregables, verificar pruebas y ensayos, asegurar el cumplimiento de normas y regulaciones, y verificar las actividades de cierre del proyecto. Es importante adaptar las listas de verificación a los requisitos del proyecto y utilizarlas de manera consistente para asegurar una gestión efectiva de la calidad.

A continuación, se define una lista de verificación para el proyecto en la tabla 41.

Tabla 41 Verificación de calidad de entregables

LISTA DE VERIFICACION				
Entregable	**Criterio de aceptación**	**CUMPLE**		**OBSERVACIONES**
		SI	**NO**	
Acta de constitución del proyecto	Son los objetivos SMART.			
	Se evidencia revisión de todos los involucrados			
Registro de interesados	Se encuentra en el registro de interesados todos los involucrados internos y externos del proyecto.			
	Se presentan informes de análisis de influencia-poder de cada involucrado sobre el proyecto.			
Documentación de requisitos	Se presenta evidencia de las reuniones realizadas con los interesados para recopilar los requisitos.			
	Se debe consideran requisitos de la normativa gubernamental para construcciones civiles e instalaciones eléctrica.			
Plan para la dirección del	Se hace referencia a los lineamientos del PMBOK en el plan para la dirección de			

proyecto	proyecto.			
	El equipo de proyectos involucrado en el mismo tiene una copia del plan para la dirección del proyecto.			
Plan de capacitaciones y evaluaciones	Se entrega la planificación del programa de capacitaciones			
	Se entrega un documento con la estructura de las evaluaciones al personal luego de las capacitaciones.			
Elaboración de requisitos	Se cuenta con un informe de levantamiento de requisitos técnicos del proyecto en sitio.			
	Se cuenta con un informe de levantamiento de requisitos administrativos del proyecto.			
Presentación de alternativas	Se realiza la reunión de presentación de alternativas de proveedores para el proyecto.			
	Se cuenta con un informe de recepción de documentación de potenciales proveedores.			
Evaluación de alternativas	Se realiza la reunión de evaluación de ofertas presentadas.			
	Se cuenta con un informe de proveedores considerados para el proyecto con documentación de cada uno según norma interna.			

Selección del proveedor	Los proveedores entregan la documentación solicitada por la normativa interna.			
	Los proveedores deben cumplen con los requisitos de la normativa interna para ser seleccionados			
Elaboración de requisitos técnicos de ingeniería civil	Se cuenta con un informe de evidencias de recopilación de requisitos técnicos en sitio.			
	Se cuenta con un informe de reuniones realizadas con los interesados internos del proyecto para el levantamiento de requisitos técnicos.			
Elaboración de requisitos de ingeniería eléctrica	Se cuenta con un informe de evidencias de recopilación de requisitos técnicos en sitio.			
	Se cuenta con un informe de reuniones realizadas con los interesados internos del proyecto para el levantamiento de requisitos técnicos.			
Presentación de diseño civil	Los planos entregados hacen referencia a la norma ecuatoriana de la construcción.			
	Se entrega la documentación digital y física de planos realizados.			
Presentación de diseño eléctrico	Se cuenta con un informe de aprobación de planos eléctricos por parte del ente regulador.			
	Se entrega la documentación digital y física de planos realizados.			

Adecuación de suelo de zona de instalación de equipos.	Se cuenta con un informe de evidencia de adecuaciones civiles en zona de instalación de equipos.			
	Se cumplen los requisitos técnicos planteados en los planos civiles previamente aprobados.			
Construcción de delimitación de zona de instalación de equipos	Se cuenta con un informe de evidencia de delimitación de zona de instalación de equipos			
	Cumplimiento de requisitos técnicos planteados en los planos civiles previamente aprobados.			
Importación de equipos	Se entrega documentación de aduanas para importación de equipos			
	Se entrega documentación registro de calidad de equipos importados			
	Se entrega documentación garantía de equipos importados			
Instalación de equipos	Se cuenta con un informe de evidencia de instalación de equipos en sitio.			
	Se cumplen los requisitos técnicos planteados en los planos eléctricos previamente aprobados.			
Pruebas en sitio	Se cuenta con un informe de aprobación de pruebas por parte del ente regulador.			

Obtención de certificado de funcionamiento del ente regulador	Se cuenta con un informe de aprobación funcionamiento del ente regulador.			
Acuerdo de compraventa de energía eléctrica generada	Se entrega la documentación de procedimiento de conexión del sistema eléctrico a red pública.			
	Se cuenta con un informe de parámetros de funcionamiento en operación normal del sistema.			
Manual de operación de equipos	Se cuenta con un informe de reuniones realizadas para elaboración de manual de operación de equipos.			
	Se entrega el manual de operación de equipos en físico y digital.			
	Se considera la normativa interna de seguridad industrial en los procedimientos definidos en el manual.			
Manual de mantenimiento de equipos.	Se cuenta con un informe de reuniones realizadas para elaboración de manual de mantenimiento de equipos.			
	Se entrega el manual de operación de equipos en físico y digital.			

	Se cuenta con un plan de mantenimiento de equipos del sistema instalado en el manual.			
Informe de lecciones aprendidas.	El informe cuenta con aportaciones de todo el personal interno de la empresa.			
Informe de capacitaciones realizadas.	Se cuenta con el acta de asistencia del personal capacitado.			
	Se entregan las calificaciones del personal capacitado.			

Elaborado por: *Autor*

3.6. Gestión de recursos

3.6.1 Planificar la gestión de recursos

El plan de gestión de recursos detalla cómo se administrarán los recursos necesarios para un proyecto, como personal, financiamiento, equipo y materiales. Incluye elementos como la identificación y asignación de recursos, la programación de su disponibilidad, la gestión de la capacidad y competencias del personal, la gestión de costos y riesgos, y la promoción de la comunicación y colaboración. Un plan de gestión de recursos es fundamental para asegurar el uso eficiente y efectivo de los recursos en un proyecto exitoso.

3.6.1.1. Estructura organizacional del proyecto

A continuación, se define la estructura organizacional del proyecto en la figura 30 en la cual se pueden visualizar todos los involucrados externos e internos del proyecto.

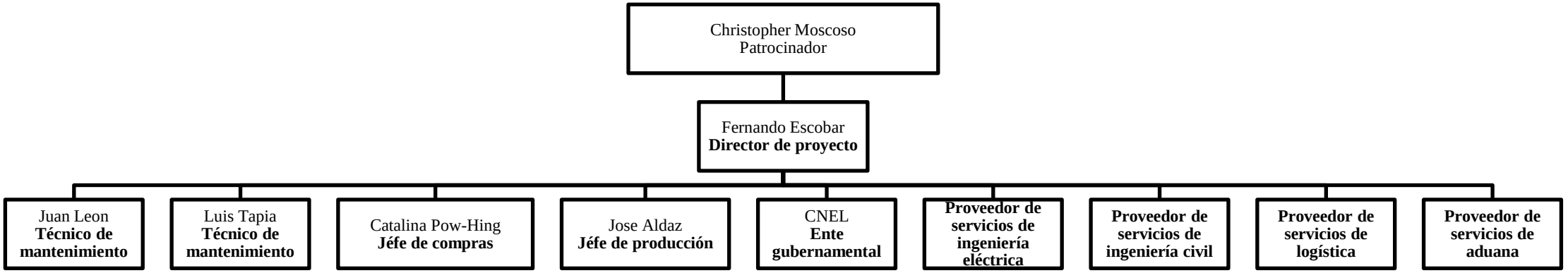


Figura 29 Estructura organizacional del proyecto
Elaborado por: *Autor*

3.6.2 Estimar los recursos de las actividades

La estimación de recursos es el proceso de identificar, cuantificar y evaluar los recursos necesarios para completar un proyecto o actividad específica. Involucra identificar los recursos requeridos, cuantificar su cantidad y tipo, evaluar la disponibilidad de recursos, analizar restricciones y limitaciones, estimar la necesidad de recursos futuros, y documentar y dar seguimiento a las estimaciones. Una estimación precisa y realista de recursos es esencial para una asignación eficiente y efectiva de recursos y para la ejecución exitosa de proyectos y actividades.

A continuación, se muestra la estimación de recursos a cada una de las actividades en la tabla 42.

Tabla 42 Tabla de estimación de recursos por actividades

EDT	Nombre de tarea	Costo	Nombres de los recursos
1	Implementación de sistema de generación fotovoltaica para suministro de energía en finca de camarón	$584.999,99	
1.1	Gestión de proyecto	$10.000,00	
1.1.1	Acta de Constitución del Proyecto	$0,00	
1.1.1.1	Levantar información	$0,00	Director de proyecto[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Computadora[1]
1.1.1.2	Redactar Acta de Constitución de proyecto	$0,00	Director de proyecto[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Computadora[1]
1.1.1.3	Revisar acta de constitución de proyecto	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 2[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Jefe de producción[10%];Patrocinador[10%]
1.1.1.4	Modificar acta de constitución de proyecto	$0,00	Director de proyecto[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 2[10%];Técnico de proyecto 1[10%]
1.1.1.5	Acta de Constitución del Proyecto Aprobado	$0,00	
1.1.2	Plan para la dirección de proyecto	$0,00	

1.1.2.1	Levantar información	$0,00	Director de proyecto[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Computadora[1]
1.1.2.2	Elaborar plan de dirección de proyecto	$0,00	Director de proyecto[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Computadora[1]
1.1.2.3	Revisar plan de dirección de proyecto	$0,00	Director de proyecto[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Computadora[1]
1.1.2.4	Mejorar plan de dirección de proyecto	$0,00	Director de proyecto[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Computadora[1]
1.1.2.5	Plan de dirección de proyecto aprobado	$0,00	
1.1.3	Monitoreo y Control	$10.000,00	
1.1.3.1	Proveer paralización de proyecto por desastres naturales	$10.000,00	Reserva de contingencia
1.1.3.2	Realizar reunión semanal	$0,00	
1.1.3.2.1	Realizar reunión semanal 1	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]
1.1.3.2.2	Realizar reunión semanal 2	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]

1.1.3.2.3	Realizar reunión semanal 3	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]
1.1.3.2.4	Realizar reunión semanal 4	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]
1.1.3.2.5	Realizar reunión semanal 5	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]
1.1.3.2.6	Realizar reunión semanal 6	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]
1.1.3.2.7	Realizar reunión semanal 7	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]

1.1.3.2.8	Realizar reunión semanal 8	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]
1.1.3.2.9	Realizar reunión semanal 9	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]
1.1.3.2.10	Realizar reunión semanal 10	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]
1.1.3.2.11	Realizar reunión semanal 11	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]
1.1.3.2.12	Realizar reunión semanal 12	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]

1.1.3.2.13	Realizar reunión semanal 13	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]
1.1.3.2.14	Realizar reunión semanal 14	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]
1.1.3.2.15	Realizar reunión semanal 15	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]
1.1.3.2.16	Realizar reunión semanal 16	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]
1.1.3.2.17	Realizar reunión semanal 17	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]

1.1.3.2.18	Realizar reunión semanal 18	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]
1.1.3.2.19	Realizar reunión semanal 19	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]
1.1.3.2.20	Realizar reunión semanal 20	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]
1.1.3.2.21	Realizar reunión semanal 21	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]
1.1.3.2.22	Realizar reunión semanal 22	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]

1.1.3.2.23	Realizar reunión semanal 23	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]
1.1.3.2.24	Realizar reunión semanal 24	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]
1.1.3.2.25	Realizar reunión semanal 25	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]
1.1.3.2.26	Realizar reunión semanal 26	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]
1.1.3.2.27	Realizar reunión semanal 27	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]

1.1.3.2.28	Realizar reunión semanal 28	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]
1.1.3.2.29	Realizar reunión semanal 29	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]
1.1.3.2.30	Realizar reunión semanal 30	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]
1.1.3.2.31	Realizar reunión semanal 31	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]
1.1.3.2.32	Realizar reunión semanal 32	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]

1.1.3.1.33	Realizar reunión semanal 33	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]
1.1.3.2.34	Realizar reunión semanal 34	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]
1.1.3.2.35	Realizar reunión semanal 35	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]
1.1.3.2.36	Realizar reunión semanal 36	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]
1.1.3.2.37	Realizar reunión semanal 37	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]

1.1.3.2.38	Realizar reunión semanal 38	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]
1.1.3.2.39	Realizar reunión semanal 39	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]
1.1.3.2.40	Realizar reunión semanal 40	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]
1.1.3.2.41	Realizar reunión semanal 41	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]
1.1.3.2.42	Realizar reunión semanal 42	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]

1.1.3.2.43	Realizar reunión semanal 43	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]
1.1.3.2.44	Realizar reunión semanal 44	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]
1.1.3.2.45	Realizar reunión semanal 45	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]
1.1.3.2.46	Realizar reunión semanal 46	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]
1.1.3.2.47	Realizar reunión semanal 47	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]

1.1.3.2.48	Realizar reunión semanal 48	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Patrocinador[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]
1.1.4	Cierre del proyecto	*$0,00*	
1.1.4.1	Verificar aprobación de todos los entregables	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Computadora[1]
1.1.4.2	Realizar reunión de cierre	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[60%];Técnico de proyecto 2[30%];Técnico de proyecto 1[30%];Computadora[1]
1.1.4.3	Validar disponibilidad de director de proyecto	$0,00	Director de proyecto[20%];Técnico de proyecto 1[20%];Técnico de proyecto 2[40%]
1.1.4.4	Levantar lecciones aprendidas	$0,00	Director de proyecto[7%];Jefe de compras[7%];Jefe de producción[7%];Computadora[1]
1.1.4.5	Firmar acta de cierre del proyecto	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Computadora[1]
1.1.4.6	Aceptación de acta de cierre de proyecto	$0,00	
1.2	Contrataciones	$5.000,00	
1.2.1	Contrato de servicio de aduanas	$1.250,00	

1.2.1.1	Definir el alcance técnico de trabajo a contratar	$0,00	Director de proyecto[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 2[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Jefe de producción[10%]
1.2.1.2	Realizar el concurso de evaluación de propuestas y proveedores	$0,00	Director de proyecto[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Jefe de compras[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Computadora[1]
1.2.1.3	Calificar proveedores	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 2[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Jefe de producción
1.2.1.4	Definir checklist de procedimiento interno de labores	$1.250,00	Reserva de contingencia
1.2.1.5	Elegir de proveedores	$0,00	Director de proyecto[10%];Computadora[1];Jefe de producción[10%]
1.2.1.6	Proveedores aprobados	$0,00	
1.2.2	Contrato de proveedor de construcción civil	$1.250,00	
1.2.2.1	Definir el alcance técnico diseño de ingeniería civil	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]
1.2.2.2	Definir el alcance técnico de construcción civil	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%]

1.2.2.3	Revisar contrato de servicios de ingeniería civil	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Computadora[1]
1.2.2.4	Definir checklist de procedimiento interno de labores	$1.250,00	Reserva de contingencia
1.2.2.5	Firmar contrato de servicios de ingeniería civil	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Computadora[1]
1.2.2.6	Contrato de servicios de ingeniería civil aprobado	$0,00	
1.2.3	Contrato del proveedor de instalación eléctrica	$1.250,00	
1.2.3.1	Definir el alcance técnico diseño eléctrico	$0,00	Director de proyecto[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Jefe de producción[10%];Computadora[1]
1.2.3.2	Definir el alcance técnico de instalación eléctrica	$0,00	Director de proyecto[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Jefe de producción[10%];Computadora[1]
1.2.3.3	Revisar el contrato de servicios de ingeniería eléctrica	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Computadora[1]
1.2.3.4	Definir checklist de procedimiento interno de labores	$1.250,00	Reserva de contingencia
1.2.3.5	Firmar contrato de servicios de ingeniería eléctrica	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Computadora[1]
1.2.3.6	Contrato de servicios de ingeniería eléctrica aprobado	$0,00	
1.2.4	Contrato del proveedor de servicios logísticos	$1.250,00	

1.2.4.1	Definir el alcance de servicio logísticos	$0,00	Director de proyecto[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Computadora[1]
1.2.4.2	Revisar el contrato de servicios logísticos	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Jefe de producción[10%];Computadora[1]
1.2.4.3	Definir checklist de procedimiento interno de labores	$1.250,00	Reserva de contingencia
1.2.4.4	Firmar el contrato de servicios logísticos	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de compras[10%];Computadora[1]
1.2.4.5	Contrato de servicios logísticos aprobado	$0,00	
1.3	Diseño de ingeniería	$70.000,00	
1.3.1	Plano civil	$30.000,00	
1.3.1.1	Visitar la zona con el proveedor	$5.000,00	Director de proyecto[10%];Jefe de producción[10%];Proveedor de servicio civil[$5.000,00];Técnico de proyecto 2[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Computadora[1]
1.3.1.2	Analizar el sitio de trabajo	$10.000,00	Director de proyecto[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Proveedor de servicio civil[$10.000,00];Técnico de proyecto 1[10%];Computadora[1]
1.3.1.3	Recibir propuesta de diseño por parte del proveedor	$0,00	Director de proyecto[10%];Jefe de producción[10%];Jefe de compras[10%];Computadora[1]

1.3.1.4	Revisar propuesta de diseño civil	$15.000,00	Director de proyecto[10%];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Jefe de compras[10%];Computadora[1];Técnico de proyecto 1[10%];Proveedor de servicio civil[$15.000,00]
1.3.1.5	Diseño de ingeniería civil aprobado	$0,00	
1.3.2	Diagramas eléctricos	$40.000,00	
1.3.2.1	Visitar la zona con el proveedor	$5.000,00	Director de proyecto[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Proveedor de servicio eléctrico[$5.000,00];Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Computadora[1]
1.3.2.2	Analizar el sitio de trabajo	$5.000,00	Director de proyecto[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Proveedor de servicio eléctrico[$5.294,64];Jefe de producción[10%];Computadora[34,24]
1.3.2.3	Recibir propuesta de diseño por parte del proveedor	$10.000,00	Director de proyecto[10%];Jefe de producción[10%];Jefe de compras[10%];Computadora[7,14];Proveedor de servicio eléctrico[$61.428,57]
1.3.2.4	Revisar propuesta de diseño eléctrico	$20.000,00	Director de proyecto[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Jefe de producción[10%];Jefe de compras[10%];Computadora[4,6];Proveedor de servicio eléctrico[$23.000,00]
1.3.2.5	Diseño de ingeniería eléctrica aprobado	$0,00	

1.4	Adecuación civil	$156.666,66	
1.4.1	Delimitación de zona de instalación	$92.333,33	
1.4.1.1	Reunir al equipo de trabajo civil	$18.000,00	Director de proyecto[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Jefe de producción[10%];Proveedor de servicio civil[$15.000,00];Técnico de proyecto 2[10%];Computadora[1];Alquiler de equipos de protección personal[$3.000,00]
1.4.1.2	Supervisión de labores civiles	$2.333,33	Reserva de contingencia
1.4.1.3	Definir zona de almacenaje de maquinaria y equipos	$27.000,00	Director de proyecto[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Jefe de producción[10%];Proveedor de servicio civil[$24.000,00];Técnico de proyecto 2[10%];Computadora[1];Alquiler de equipos de construcción; Alquiler de equipos de protección personal[$3.000,00]
1.4.1.4	Construir cerramiento de la zona de instalación	$45.000,00	Director de proyecto[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Jefe de producción[10%];Proveedor de servicio civil[$30.000,00];Técnico de proyecto 2[10%];Computadora[1];Alquiler de equipos de construcción[$10.000,00];Alquiler de equipos de protección personal[$5....
1.4.1.5	Cerramiento de la zona de instalación realizada aprobada	$0,00	
1.4.2	Adecuación de suelo para instalación	$64.333,33	
1.4.2.1	Reunir al equipo de trabajo civil	$12.400,00	Director de proyecto[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Jefe de producción[10%];Proveedor de servicio civil[$12.400,00];Técnico de proyecto 2[10%];Computadora[1]

1.4.2.2	Supervisión de adecuación de suelo	$2.333,33	Reserva de contingencia
1.4.2.3	Realizar análisis de suelo	$18.600,00	Director de proyecto[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Jefe de producción[10%];Proveedor de servicio civil[$18.600,00];Técnico de proyecto 2[10%];Computadora[1]
1.4.2.4	Adecuar suelo para soportar cargas definidas	$31.000,00	Director de proyecto[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Jefe de producción[10%];Proveedor de servicio civil[$28.000,00];Técnico de proyecto 2[10%];Computadora[0];Alquiler de equipos de construcción[$3.000,00]
1.4.2.5	Adecuación del suelo realizadas aprobadas	$0,00	
1.5	Implementación de sistema	$313.333,33	
1.5.1	Importación de equipos	$29.500,00	
1.5.1.1	Revisar documentación de equipos a importar	$2.950,00	Jefe de producción[10%];Director de proyecto[10%];Proveedor de servicio aduanero[$1.000,00];Proveedor de servicio logístico[$1.950,00];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Computadora[1]
1.5.1.2	Coordinar traslado desde lugar de origen	$2.950,00	Jefe de producción[10%];Director de proyecto[10%];Proveedor de servicio aduanero[$1.000,00];Proveedor de servicio logístico[$1.950,00];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Computadora[1]

1.5.1.3	Preparar documentación para traslado de equipos	$8.850,00	Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Director de proyecto[10%];Proveedor de servicio aduanero[$4.450,00];Proveedor de servicio logístico[$4.400,00];Técnico de proyecto 1[10%];Computadora[1]
1.5.1.4	Recibir equipos en puerto destino	$10.325,00	Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Director de proyecto[10%];Proveedor de servicio aduanero[$5.000,00];Proveedor de servicio logístico[$5.325,00];Técnico de proyecto 1[10%];Computadora[1]
1.5.1.5	Preparar documentación para salida de puerto de equipos	$1.475,00	Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Director de proyecto[10%];Proveedor de servicio aduanero[$1.000,00];Proveedor de servicio logístico[$475,00];Técnico de proyecto 1[10%];Computadora[1]
1.5.1.6	Coordinar traslado desde puerto hasta zona de instalación	$1.475,00	Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Director de proyecto[10%];Proveedor de servicio aduanero[$1.000,00];Proveedor de servicio logístico[$475,00];Técnico de proyecto 1[10%];Computadora[1]
1.5.1.7	Preparar documentación para ingreso de equipos a predios	$1.475,00	Jefe de producción[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Jefe de compras[10%];Director de proyecto[10%];Proveedor de servicio aduanero[$1.000,00];Proveedor de servicio logístico[$475,00];Técnico de proyecto 1[10%];Computadora[1]

1.5.1.8	Documentación de recepción de equipos aprobado	$0,00	
1.5.2	Instalación de equipos en sitio	$244.333,33	
1.5.2.1	Revisión de documentación de calidad de equipos y materiales	$6.000,00	Reserva de contingencia
1.5.2.2	Supervisión de instalación de equipos	$2.333,33	Reserva de contingencia
1.5.2.3	Montar equipos en lugar de instalación	$11.800,00	Alquiler de equipos de medición eléctrica;Computadora[1];Jefe de producción[10%];Director de proyecto[10%];Tableros Eléctricos[1];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Proveedor de servicio eléctrico[$1.800,00]
1.5.2.4	Adecuar instalación eléctrica	$82.600,00	Alquiler de equipos de medición eléctrica;Computadora[1];Jefe de producción[10%];Director de proyecto[10%];Banco de materiales[1];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Proveedor de servicio eléctrico[$12.600,00]
1.5.2.5	Instalar equipos en sitio	$35.400,00	Alquiler de equipos de medición eléctrica;Computadora[1];Jefe de producción[10%];Director de proyecto[10%];Sistema de inversión eléctrica[1];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Proveedor de servicio eléctrico[$400,00]

1.5.2.6	Revisar instalaciones realizadas	$106.200,00	Alquiler de equipos de medición eléctrica; Computadora[1];Jefe de producción[10%];Director de proyecto[10%];Paneles Solares[1];Proveedor de servicio eléctrico[$6.200,00]
1.5.2.7	Instalaciones eléctrica realizadas	$0,00	
1.5.3	Pruebas en sitio	$39.500,00	
1.5.3.1	Definir protocolo de pruebas	$5.900,00	Computadora[1];Jefe de producción[10%];Director de proyecto[10%];Proveedor de servicio eléctrico[$5.900,00];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%]
1.5.3.2	Definir parámetros de funcionamiento del sistema	$8.850,00	Computadora[1];Jefe de producción[10%];Director de proyecto[10%];Proveedor de servicio eléctrico[$8.850,00];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%]
1.5.3.3	Coordinar fecha y personal para ejecución de pruebas	$7.375,00	Computadora[1];Jefe de producción[10%];Director de proyecto[10%];Proveedor de servicio eléctrico[$7.375,00];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%]
1.5.3.4	Identificar correcciones de diseño para asegurar aprobación con ente regulador	$10.000,00	Reserva de contingencia

1.5.3.5	Realizar pruebas	$5.900,00	Computadora[1];Jefe de producción[10%];Director de proyecto[10%];Proveedor de servicio eléctrico[$4.000,00];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%];Alquiler de equipos de medición eléctrica; Alquiler de equipos de protección personal[$1.900...
1.5.3.6	Realizar informe de resultado de pruebas	$1.475,00	Computadora[1];Jefe de producción[10%];Director de proyecto[10%];Proveedor de servicio eléctrico[$1.475,00];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%]
1.5.3.7	Informe de pruebas en sitio aprobado	$0,00	
1.6	Puesta en marcha de sistema	$20.000,00	
1.6.1	Certificación de funcionamiento	$12.000,00	
1.6.1.1	Definir protocolo de pruebas de acuerdo a regulación de CNEL	$2.400,00	Computadora[1];Jefe de producción[10%];Director de proyecto[10%];Proveedor de servicio eléctrico[$2.400,00];Representante CNEL[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%]
1.6.1.2	Definir parámetros de funcionamiento del sistema de acuerdo a regulación de CNEL	$3.600,00	Computadora[1];Jefe de producción[10%];Director de proyecto[10%];Proveedor de servicio eléctrico[$3.600,00];Representante CNEL[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%]

1.6.1.3	Coordinar fecha y personal para ejecución de pruebas en conjunto con personal de CNEL	$4.800,00	Computadora[1];Jefe de producción[10%];Director de proyecto[10%];Proveedor de servicio eléctrico[$4.800,00];Representante CNEL[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%]
1.6.1.4	Realizar pruebas en conjunto con personal de CNEL	$600,00	Computadora[1];Jefe de producción[10%];Director de proyecto[10%];Proveedor de servicio eléctrico[$600,00];Representante CNEL[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%]
1.6.1.5	Realizar informe de resultado de pruebas	$600,00	Computadora[1];Jefe de producción[10%];Director de proyecto[10%];Proveedor de servicio eléctrico[$600,00];Representante CNEL[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%]
1.6.1.6	Informe de pruebas con CNEL aprobado	$0,00	
1.6.2	Acuerdo de compraventa	$8.000,00	
1.6.2.1	Definir protocolo de funcionamiento con red publica	$1.600,00	Computadora[1];Jefe de producción[10%];Director de proyecto[10%];Proveedor de servicio eléctrico[$1.600,00];Representante CNEL[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%]

1.6.2.2	Definir parámetros de funcionamiento con red publica	$2.400,00	Computadora[1];Jefe de producción[10%];Director de proyecto[10%];Proveedor de servicio eléctrico[$2.400,00];Representante CNEL[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%]
1.6.2.3	Análisis de sistema energético en funcionamiento	$2.800,00	Computadora[1];Jefe de producción[10%];Director de proyecto[10%];Proveedor de servicio eléctrico[$2.800,00];Representante CNEL[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%]
1.6.2.4	Generar reporte de funcionamiento y calidad de energía suministrada por el sistema fotovoltaico	$400,00	Computadora[1];Jefe de producción[10%];Director de proyecto[10%];Proveedor de servicio eléctrico[$400,00];Representante CNEL[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%]
1.6.2.5	Crear acta de compraventa entre interesados	$400,00	Computadora[1];Jefe de producción[10%];Director de proyecto[10%];Proveedor de servicio eléctrico[$400,00];Representante CNEL[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%]

1.6.2.6	Revisión de acta de compraventa	$400,00	Computadora[1];Jefe de producción[10%];Director de proyecto[10%];Proveedor de servicio eléctrico[$400,00];Representante CNEL[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%]
1.6.2.7	Acta compraventa firmada	$0,00	
1.7	Capacitación y Conocimiento	$10.000,00	
1.7.1	Manual de operación de equipos	$5.000,00	
1.7.1.1	Recopilar la información relevante de los registros de capacitación y pericia del personal de producción	$1.000,00	Computadora[1];Jefe de producción[10%];Director de proyecto[10%];Proveedor de servicio eléctrico[$1.000,00];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%]
1.7.1.2	Primera revisión de manual de operaciones	$0,00	Director de proyecto[20%];Técnico de proyecto 1[20%];Técnico de proyecto 2[30%]
1.7.1.3	Segunda revisión de manual de operaciones	$0,00	Director de proyecto[20%];Técnico de proyecto 1[20%];Técnico de proyecto 2[30%]
1.7.1.4	Elaborar el manual de operaciones de la planta	$1.500,00	Computadora[1];Jefe de producción[10%];Director de proyecto[10%];Proveedor de servicio eléctrico[$1.500,00];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%]

1.7.1.5	Aprobar el manual de operaciones de la planta	$1.750,00	Computadora[1];Jefe de producción[10%];Director de proyecto[10%];Proveedor de servicio eléctrico[$1.750,00];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%]
1.7.1.6	Entregar el manual de operaciones de la planta	$750,00	Computadora[1];Jefe de producción[10%];Director de proyecto[10%];Proveedor de servicio eléctrico[$750,00];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%]
1.7.1.7	Manual de operación de la planta aprobado	$0,00	
1.7.2	Manual de mantenimiento de equipos	$5.000,00	
1.7.2.1	Recopilar la información relevante de los registros de capacitación y pericia del personal de mantenimiento	$1.000,00	Computadora[1];Jefe de producción[10%];Director de proyecto[10%];Proveedor de servicio eléctrico[$1.000,00];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%]
1.7.2.2	Elaborar el manual de mantenimiento de equipos	$1.500,00	Computadora[1];Jefe de producción[10%];Director de proyecto[10%];Proveedor de servicio eléctrico[$1.500,00];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%]
1.7.2.3	Aprobar el manual de mantenimiento de equipos	$1.750,00	Computadora[1];Jefe de producción[10%];Director de proyecto[10%];Proveedor de servicio eléctrico[$1.750,00];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%]

1.7.2.4	Entregar el manual de mantenimiento de equipos	$750,00	Computadora[1];Jefe de producción[10%];Director de proyecto[10%];Proveedor de servicio eléctrico[$750,00];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%]
1.7.2.5	Manual de mantenimiento de la planta aprobado	$0,00	
1.7.3	Documento de lecciones aprendidas	$0,00	
1.7.3.1	Realizar el levantamiento de información de lecciones aprendidas del proyecto	$0,00	Computadora[1];Jefe de producción[10%];Director de proyecto[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%]
1.7.3.2	Elaborar el registro y compendio de lecciones aprendidas	$0,00	Computadora[1];Jefe de producción[10%];Director de proyecto[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%]
1.7.3.3	Aprobar el registro de lecciones aprendidas	$0,00	Computadora[1];Jefe de producción[10%];Director de proyecto[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%]
1.7.3.4	Entregar el registro de lecciones aprendidas	$0,00	Computadora[1];Jefe de producción[10%];Director de proyecto[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%]
1.7.3.5	Lecciones aprendidas aprobadas	$0,00	
1.7.4	Capacitaciones	$0,00	

1.7.4.1	Notificar al personal correspondiente las fechas de capacitaciones	$0,00	Computadora[1];Jefe de producción[10%];Director de proyecto[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%]
1.7.4.2	Preparar material para capacitación	$0,00	Computadora[1];Jefe de producción[10%];Director de proyecto[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%]
1.7.4.3	Realizar proceso de capacitaciones al personal	$0,00	Computadora[1];Jefe de producción[10%];Director de proyecto[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%]
1.7.4.4	Evaluación de capacitaciones del personal	$0,00	Computadora[1];Jefe de producción[10%];Director de proyecto[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%]
1.7.4.5	Verificar registro de capacitaciones	$0,00	Computadora[1];Jefe de producción[10%];Director de proyecto[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%]
1.7.4.6	Entregar registros y documentación de capacitaciones	$0,00	Computadora[1];Jefe de producción[10%];Director de proyecto[10%];Técnico de proyecto 1[10%];Técnico de proyecto 2[10%]
1.7.4.7	Registros y documentación de capacitaciones aprobado	$0,00	

Elaborado por: *Autor*

3.6.3 Adquirir recursos

3.6.3.1. Asignación de recursos

La asignación de recursos es el proceso de asignar los recursos disponibles de una organización, como dinero, personal, tiempo y equipo, a las tareas o proyectos adecuados con el fin de lograr los objetivos establecidos. Implica identificar los recursos necesarios, evaluar su disponibilidad, priorizar las necesidades, asignar los recursos y monitorear su uso. Es un proceso complejo y crucial en la gestión de proyectos y planificación estratégica, que requiere decisiones informadas y estratégicas para optimizar la eficiencia y efectividad de la organización.

Se detalla el formato en la tabla 43 para el análisis de asignación de recursos del proyecto considerando lo siguiente:

- **Identificación:** Se asigna un número de identificación para cada actividad del proyecto según el listado de actividades.

- **Nombre de tarea:** Se refiere a la tarea a realizar para cumplir con el paquete de trabajo especificado en la EDT.

- **Tipo de recurso:** Se refiere a l tipo de recurso que se trata.

- **Nombre de los recursos:** Son los recursos físicos o materiales necesarios para desarrollar las tareas.

Tabla 43 Formato de tabla de asignación de recursos

Identificación	Nombre de tarea	Tipo de recurso	Nombre del recurso

Elaborado por: *Autor*

A continuación, se muestra la asignación de recursos para de acuerdo con las actividades en la tabla 44.

Tabla 44 Tabla de asignación de recursos

Identificador	Nombre de tarea	Tipo de recurso	Nombre del recurso
1	**Proyecto de generación eléctrica**		
1.1	**Gestión de proyecto**		
1.1.1	**Acta de Constitución del Proyecto**		
1.1.1.1	Levantar información	Persona-material	Jefe de proyecto/equipo de proyecto-computadora
1.1.1.2	Redactar Acta de Constitución de proyecto	Persona-material	Jefe de proyecto/equipo de proyecto-computadora
1.1.1.3	Revisar acta de constitución de proyecto	Persona-material	Jefe de proyecto/patrocinador/jefe de compras/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.1.1.4	Modificar acta de constitución de proyecto	Persona-material	Jefe de proyecto/equipo de proyecto-computadora
1.1.1.5	Acta de Constitución del Proyecto Aprobado		
1.1.2	**Plan para la dirección de proyecto**		
1.1.2.1	Levantar información	Persona-material	Jefe de proyecto/equipo de proyecto-computadora
1.1.2.2	Elaborar plan de dirección de proyecto	Persona-material	Jefe de proyecto/equipo de proyecto-computadora
1.1.2.3	Revisar plan de dirección de proyecto	Persona-material	Jefe de proyecto/patrocinador/jefe de compras/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.1.2.4	Mejorar plan de dirección de proyecto	Persona-material	Jefe de proyecto/equipo de proyecto-computadora
1.1.2.5	Plan de dirección de proyecto aprobado		

1.1.3	**Monitoreo y Control**		
1.1.3.1	Realizar reunión semanal		
1.1.3.1.1	Realizar reunión semanal 1	Persona-material	Jefe de proyecto/patrocinador/jefe de compras/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.1.3.1.2	Realizar reunión semanal 2	Persona-material	Jefe de proyecto/patrocinador/jefe de compras/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.1.3.1.3	Realizar reunión semanal 3	Persona-material	Jefe de proyecto/patrocinador/jefe de compras/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.1.3.1.4	Realizar reunión semanal 4	Persona-material	Jefe de proyecto/patrocinador/jefe de compras/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.1.3.1.5	Realizar reunión semanal 5	Persona-material	Jefe de proyecto/patrocinador/jefe de compras/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.1.3.1.6	Realizar reunión semanal 6	Persona-material	Jefe de proyecto/patrocinador/jefe de compras/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.1.3.1.7	Realizar reunión semanal 7	Persona-material	Jefe de proyecto/patrocinador/jefe de compras/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.1.3.1.8	Realizar reunión semanal 8	Persona-material	Jefe de proyecto/patrocinador/jefe de compras/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.1.3.1.9	Realizar reunión semanal 9	Persona-material	Jefe de proyecto/patrocinador/jefe de compras/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.1.3.1.10	Realizar reunión semanal 10	Persona-material	Jefe de proyecto/patrocinador/jefe de compras/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.1.3.1.11	Realizar reunión semanal 11	Persona-material	Jefe de proyecto/patrocinador/jefe de compras/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.1.3.1.12	Realizar reunión semanal 12	Persona-material	Jefe de proyecto/patrocinador/jefe de compras/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.1.3.1.13	Realizar reunión semanal 13	Persona-material	Jefe de proyecto/patrocinador/jefe de compras/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora

1.1.3.1.14	Realizar reunión semanal 14	Persona-material	Jefe de proyecto/patrocinador/jefe de compras/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.1.3.1.15	Realizar reunión semanal 15	Persona-material	Jefe de proyecto/patrocinador/jefe de compras/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.1.3.1.16	Realizar reunión semanal 16	Persona-material	Jefe de proyecto/patrocinador/jefe de compras/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.1.3.1.17	Realizar reunión semanal 17	Persona-material	Jefe de proyecto/patrocinador/jefe de compras/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.1.3.1.18	Realizar reunión semanal 18	Persona-material	Jefe de proyecto/patrocinador/jefe de compras/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.1.3.1.19	Realizar reunión semanal 19	Persona-material	Jefe de proyecto/patrocinador/jefe de compras/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.1.3.1.20	Realizar reunión semanal 20	Persona-material	Jefe de proyecto/patrocinador/jefe de compras/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.1.3.1.21	Realizar reunión semanal 21	Persona-material	Jefe de proyecto/patrocinador/jefe de compras/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.1.3.1.22	Realizar reunión semanal 22	Persona-material	Jefe de proyecto/patrocinador/jefe de compras/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.1.3.1.23	Realizar reunión semanal 23	Persona-material	Jefe de proyecto/patrocinador/jefe de compras/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.1.3.1.24	Realizar reunión semanal 24	Persona-material	Jefe de proyecto/patrocinador/jefe de compras/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.1.3.1.25	Realizar reunión semanal 25	Persona-material	Jefe de proyecto/patrocinador/jefe de compras/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.1.3.1.26	Realizar reunión semanal 26	Persona-material	Jefe de proyecto/patrocinador/jefe de compras/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.1.3.1.27	Realizar reunión semanal 27	Persona-material	Jefe de proyecto/patrocinador/jefe de compras/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora

1.1.3.1.28	Realizar reunión semanal 28	Persona-material	Jefe de proyecto/patrocinador/jefe de compras/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.1.3.1.29	Realizar reunión semanal 29	Persona-material	Jefe de proyecto/patrocinador/jefe de compras/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.1.3.1.30	Realizar reunión semanal 30	Persona-material	Jefe de proyecto/patrocinador/jefe de compras/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.1.3.1.31	Realizar reunión semanal 31	Persona-material	Jefe de proyecto/patrocinador/jefe de compras/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.1.3.1.32	Realizar reunión semanal 32	Persona-material	Jefe de proyecto/patrocinador/jefe de compras/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.1.4	***Cierre del proyecto***		
1.1.4.1	Verificar aprobación de todos los entregables	Persona-material	Jefe de proyecto/equipo de proyecto-computadora
1.1.4.2	Realizar reunión de cierre	Persona-material	Jefe de proyecto/patrocinador/jefe de compras/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.1.4.3	Levantar lecciones aprendidas	Persona-material	Jefe de proyecto/equipo de proyecto-computadora
1.1.4.4	Firmar acta de cierre del proyecto	Persona-material	Jefe de proyecto/patrocinador/jefe de compras/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.1.4.5	aceptación del proyecto culminado		
1.2	**Contrataciones**		
1.2.1	**Contrato de servicios aduaneros**		
1.2.1.1	Definir el alcance técnico de trabajo a contratar	Persona-material	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.2.1.2	Realizar el concurso de evaluación de propuestas y proveedores	Persona-material	Jefe de proyecto/jefe de compras/equipo de proyecto-computadora
1.2.1.3	Calificar proveedores	Persona-material	Jefe de proyecto/jefe de compras/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora

1.2.1.4	Elegir a proveedores	Persona-material	Jefe de proyecto/jefe de producción-computadora
1.2.1.5	Proveedores aprobados		
1.2.2	**Contrato de proveedor de construcción civil**		
1.2.2.1	Definir el alcance técnico diseño de ingeniería civil	Persona-material	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.2.2.2	Definir el alcance técnico de construcción civil	Persona-material	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.2.2.3	Revisar contrato de servicios de ingeniería civil	Persona-material	Jefe de proyecto/jefe de compras/jefe de producción-computadora
1.2.2.4	Firmar contrato de servicios de ingeniería civil	Persona-material	Jefe de proyecto/jefe de compras-computadora
1.2.2.5	Contrato de servicios de ingeniería civil aprobado		
1.2.3	**Contrato del proveedor de instalación eléctrica**		
1.2.3.1	Definir el alcance técnico diseño eléctrico	Persona-material	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.2.3.2	Definir el alcance técnico de instalación eléctrica	Persona-material	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.2.3.3	Revisar el contrato de servicios de ingeniería eléctrica	Persona-material	Jefe de proyecto/jefe de compras/jefe de producción-computadora
1.2.3.4	Firmar contrato de servicios de ingeniería eléctrica	Persona-material	Jefe de proyecto/jefe de compras-computadora
1.2.3.5	Contrato de servicios de ingeniería eléctrica aprobado		
1.2.4	**Contrato del proveedor de servicios logísticos**		
1.2.4.1	Definir el alcance de servicio logísticos	Persona-material	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora

1.2.4.2	Revisar el contrato de servicios logísticos	Persona-material	Jefe de proyecto/jefe de compras/jefe de producción-computadora
1.2.4.3	Firmar el contrato de servicios logísticos	Persona-material	Jefe de proyecto/jefe de compras-computadora
1.2.4.4	Contrato de servicios logísticos aprobado		
1.3	**Diseño de ingeniería**		
1.3.1	**Plano civil**		
1.3.1.1	Visitar la zona con el proveedor	Persona-material-Servicios	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor civil
1.3.1.2	Analizar el sitio de trabajo	Persona-material-Servicios	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor civil
1.3.1.3	Recibir propuesta de diseño por parte del proveedor	Persona-material	Jefe de proyecto/jefe de compras/jefe de producción-computadora
1.3.1.4	Revisar propuesta de diseño civil	Persona-material	Jefe de proyecto/jefe de compras/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.3.1.5	diseño de ingeniería civil aprobado		
1.3.2	**Diagramas eléctricos**		
1.3.2.1	Visitar la zona con el proveedor	Persona-material-servicios	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor eléctrico
1.3.2.2	Analizar el sitio de trabajo	Persona-material-servicios	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor eléctrico
1.3.2.3	Recibir propuesta de diseño por parte del proveedor	Persona-material	Jefe de proyecto/jefe de compras/jefe de producción-computadora

1.3.2.4	Revisar propuesta de diseño eléctrico	Persona-material	Jefe de proyecto/jefe de compras/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.3.2.5	diseño de ingeniería eléctrica aprobado		
1.4	**Adecuación civil**		
1.4.1	**Delimitación de zona de instalación**		
1.4.1.1	Reunir al equipo de trabajo civil	Persona-material-servicios	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor civil-alquiler de equipos de construcción/alquiler de equipos de protección personal
1.4.1.2	Definir zona de almacenaje de maquinaria y equipos	Persona-material-servicios-equipos	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor civil-alquiler de equipos de construcción/alquiler de equipos de protección personal
1.4.1.3	Construir cerramiento de la zona de instalación	Persona-material-servicios-equipos	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor civil-alquiler de equipos de construcción/alquiler de equipos de protección personal
1.4.1.4	Cerramiento de la zona de instalación realizada aprobada		
1.4.2	**Adecuación de suelo para instalación**		
1.4.2.1	Reunir al equipo de trabajo civil	Persona-material-servicios-equipos	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor civil
1.4.2.2	Realizar análisis de suelo	Persona-material-servicios-equipos	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor civil

1.4.2.3	Adecuar suelo para soportar cargas definidas	Persona-material-servicios-equipos	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor civil-alquiler de equipos de construcción
1.4.2.4	adecuación del suelo realizadas aprobadas		
1.5	**Implementación de sistema**		
1.5.1	**Importación de equipos**		
1.5.1.1	Revisar documentación de equipos a importar	Persona-material	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor logístico/proveedor de aduana
1.5.1.2	Coordinar traslado desde lugar de origen	Persona-material	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor logístico/proveedor de aduana
1.5.1.3	Preparar documentación para traslado de equipos	Persona-material	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor logístico/proveedor de aduana
1.5.1.4	Recibir equipos en puerto destino	Persona-material	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor logístico/proveedor de aduana
1.5.1.5	Preparar documentación para salida de puerto de equipos	Persona-material	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor logístico/proveedor de aduana
1.5.1.6	Coordinar traslado desde puerto hasta zona de instalación	Persona-material	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor logístico/proveedor de aduana
1.5.1.7	Preparar documentación para ingreso de equipos a predios	Persona-material	Jefe de proyecto/jefe de producción/jefe de compras/equipo de proyecto-computadora-proveedor logístico/proveedor de aduana

1.5.1.8	documentación de recepción de equipos aprobado		
1.5.2	**Instalación de equipos en sitio**		
1.5.2.1	Montar equipos en lugar de instalación	Persona-material-servicios-equipos	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor eléctrico-alquiler de equipos de medición eléctrica
1.5.2.2	Adecuar instalación eléctrica	Persona-material-servicios-equipos	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor eléctrico-alquiler de equipos de medición eléctrica
1.5.2.3	Instalar equipos en sitio	Persona-material-servicios-equipos	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor eléctrico-alquiler de equipos de medición eléctrica
1.5.2.4	Revisar instalaciones realizadas	Persona-material-servicios-equipos	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor eléctrico-alquiler de equipos de medición eléctrica
1.5.2.5	Instalaciones eléctricas realizadas		
1.5.3	**Pruebas en sitio**		
1.5.3.1	Definir protocolo de pruebas	Persona-material-servicios	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor eléctrico
1.5.3.2	Definir parámetros de funcionamiento del sistema	Persona-material-servicios	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor eléctrico

1.5.3.3	Coordinar fecha y personal para ejecución de pruebas	Persona-material-servicios	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor eléctrico
1.5.3.4	Realizar pruebas	Persona-material-servicios	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor eléctrico-alquiler de equipos protección/alquiler de equipos eléctricos
1.5.3.5	Realizar informe de resultado de pruebas	Persona-material-servicios	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor eléctrico
1.5.3.6	Informe de pruebas en sitio aprobado		
1.6	**Puesta en marcha de sistema**		
1.6.1	**Certificación de funcionamiento**		
1.6.1.1	Definir protocolo de pruebas de acuerdo a regulación de CNEL	Persona-material-servicios	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto/representante CNEL-computadora-proveedor eléctrico
1.6.1.2	Definir parámetros de funcionamiento del sistema de acuerdo a regulación de CNEL	Persona-material-servicios	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto/representante CNEL-computadora-proveedor eléctrico
1.6.1.3	Coordinar fecha y personal para ejecución de pruebas en conjunto con personal de CNEL	Persona-material	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto/representante CNEL-computadora-proveedor eléctrico
1.6.1.4	Realizar pruebas en conjunto con personal de CNEL	Persona-material-servicios	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto/representante CNEL-computadora-proveedor eléctrico
1.6.1.5	Realizar informe de resultado de pruebas	Persona-material	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto/representante CNEL-computadora-proveedor eléctrico
1.6.1.6	Informe de pruebas con CNEL aprobado		
1.6.2	**Acuerdo de compraventa**		

1.6.2.1	Definir protocolo de funcionamiento con red publica	Persona-material-servicios	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor eléctrico/ente regulador
1.6.2.2	Definir parámetros de funcionamiento con red publica	Persona-material-servicios	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor eléctrico/ente regulador
1.6.2.3	análisis de sistema energético en funcionamiento	Persona-material-servicios	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor eléctrico/ente regulador
1.6.2.4	Generar reporte de funcionamiento y calidad de energía suministrada por el sistema fotovoltaico	Persona-material-servicios	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor eléctrico
1.6.2.5	Crear acta de compraventa entre interesados	Persona-material	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor eléctrico/ente regulador
1.6.2.6	revisión de acta de compraventa	Persona-material	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor eléctrico/ente regulador
1.6.2.7	Acta compraventa firmada		
1.7	**capacitación y Conocimiento**		
1.7.1	**Manual de operación de equipos**		
1.7.1.1	Recopilar la información relevante de los registros de capacitación y pericia del personal de producción	Persona-material-servicios	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor eléctrico
1.7.1.2	Elaborar el manual de operaciones de la planta	Persona-material-servicios	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor eléctrico
1.7.1.3	Aprobar el manual de operaciones de la planta	Persona-material	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor eléctrico

1.7.1.4	Entregar el manual de operaciones de la planta	Persona-material	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor eléctrico
1.7.1.5	Manual de operación de la planta aprobado		
1.7.2	**Manual de mantenimiento de equipos**		
1.7.2.1	Recopilar la información relevante de los registros de capacitación y pericia del personal de mantenimiento	Persona-material-servicios	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor eléctrico
1.7.2.2	Elaborar el manual de mantenimiento de equipos	Persona-material-servicios	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor eléctrico
1.7.2.3	Aprobar el manual de mantenimiento de equipos	Persona-material	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor eléctrico
1.7.2.4	Entregar el manual de mantenimiento de equipos	Persona-material	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor eléctrico
1.7.2.5	Manual de mantenimiento de la planta aprobado		
1.7.3	**Documento de lecciones aprendidas**		
1.7.3.1	Realizar el levantamiento de información de lecciones aprendidas del proyecto	Persona-material	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.7.3.2	Elaborar el registro y compendio de lecciones aprendidas	Persona-material	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.7.3.3	Aprobar el registro de lecciones aprendidas	Persona-material	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.7.3.4	Entregar el registro de lecciones aprendidas	Persona-material	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora
1.7.3.5	Lecciones aprendidas aprobadas		
1.7.4	**Capacitaciones**		

1.7.4.1	Notificar al personal correspondiente las fechas de capacitaciones	Persona-material-servicios	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor eléctrico
1.7.4.2	Preparar material para capacitación	Persona-material-servicios	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor eléctrico
1.7.4.3	Realizar proceso de capacitaciones al personal	Persona-material-servicios	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor eléctrico
1.7.4.4	Verificar registro de capacitaciones	Persona-material-servicios	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor eléctrico
1.7.4.5	Entregar registros y documentación de capacitaciones	Persona-material-servicios	Jefe de proyecto/jefe de producción/equipo de proyecto-computadora-proveedor eléctrico
1.7.4.6	Registros y documentación de capacitaciones aprobado		

Elaborado por: *Autor*

3.6.3.2. Asignación de personal al proyecto

Este proceso implica asignar a los miembros del equipo de proyecto a tareas y roles específicos, considerando sus habilidades, conocimientos y disponibilidad. Esto es responsabilidad del director de proyectos y es clave para garantizar que los recursos humanos estén alineados con los objetivos del proyecto, se utilicen eficientemente y contribuyan al éxito del proyecto en general.

En la tabla 45, se realiza la descripción de competencias necesarias para el personal asignado para el proyecto.

Tabla 45 Tabla de asignación de personal del proyecto

Nombre	Cargo	Rol del proyecto	Competencia
Christopher Moscoso	Gerente	Patrocinador	Las competencias de un patrocinador de proyecto incluyen tener una visión clara y liderazgo, comprender el contexto empresarial y las necesidades del negocio, gestionar las relaciones con los interesados, tomar decisiones informadas y estratégicas, gestionar el cambio, comunicarse efectivamente, y gestionar el riesgo. Estas competencias son esenciales para asegurar el éxito de un proyecto y garantizar que se alcancen los objetivos establecidos.
Fernando Escobar	Jefe de mantenimiento	Director de proyecto	Habilidades de liderazgo y gestión de equipos, capacidad para planificar y organizar, habilidades de comunicación efectiva, conocimiento en gestión del tiempo y recursos, capacidad para gestionar el cambio y resolver problemas, habilidades en toma de decisiones basadas en datos, y capacidad para adaptarse a diferentes situaciones y desafíos. Además, un buen jefe de proyectos debe tener habilidades de negociación, visión

			estratégica y enfoque en resultados, y capacidad para establecer y mantener relaciones sólidas con los interesados del proyecto. Todas estas competencias son fundamentales para liderar proyectos exitosos y alcanzar los objetivos establecidos.
José Aldaz	Jefe de producción	Aprobador de implementación	Este cargo debe mejorar la ejecución de un proyecto incluyen conocimiento en gestión de la producción, habilidades de planificación y organización, capacidad de liderazgo y motivación del equipo, habilidades en gestión del tiempo, resolución de problemas, gestión del cambio, toma de decisiones basadas en datos, habilidades de comunicación efectiva, enfoque en la calidad del producto, optimización de costos y mejora continua de los procesos de producción.
Catalina Paw-Hing	Jefe de compras	Aprobador de compras	Habilidades de negociación, capacidad para gestionar presupuestos y evaluar proveedores, habilidades en gestión del tiempo, comunicación efectiva, coordinación interdepartamental, actualización en tendencias y tecnologías, habilidades en resolución de problemas y toma de decisiones basadas en datos.
Luis Tapia	Técnico de	técnico de	Conocimientos técnicos, habilidades en gestión de proyectos, resolución de problemas,

	mantenimiento	proyecto	comunicación efectiva, trabajo en equipo, orientación a resultados y aprendizaje continuo. Estas competencias son esenciales para contribuir a la ejecución exitosa de proyectos y alcanzar los objetivos establecidos.
Juan León	Técnico de mantenimiento	técnico de proyecto	Conocimientos técnicos, habilidades en gestión de proyectos, resolución de problemas, comunicación efectiva, trabajo en equipo, orientación a resultados y aprendizaje continuo. Estas competencias son esenciales para contribuir a la ejecución exitosa de proyectos y alcanzar los objetivos establecidos.
	Proveedor de servicios eléctricos	Implementador	Conocimientos técnicos especializados, experiencia previa en proyectos similares, habilidades en planificación y organización, capacidad para diagnosticar y solucionar problemas, conocimiento de normativas eléctricas, habilidades de comunicación, compromiso con la seguridad y calidad del trabajo, y capacidad de adaptación. Estas competencias son fundamentales para asegurar la ejecución exitosa de los servicios eléctricos en el proyecto.
	Proveedor de	Empresa	Conocimientos especializados en regulaciones aduaneras y comerciales internacionales,

	servicios logísticos	importadora	experiencia en importaciones y comercio internacional, habilidades en gestión de procesos de importación, capacidad para gestionar proveedores y subcontratistas, habilidades de comunicación efectiva, capacidad para resolver problemas y gestionar imprevistos, conocimiento de costos y tarifas de importación, y capacidad de adaptarse a cambios en regulaciones y requisitos
	Proveedor de servicios de aduana	Empresa importadora	Profundo conocimiento de regulaciones aduaneras y comerciales, experiencia en gestión de procesos de importación, habilidades en clasificación arancelaria, valoración aduanera, y gestión de documentación, habilidades de comunicación efectiva, capacidad para resolver problemas aduaneros y gestionar imprevistos, conocimiento de procedimientos y sistemas aduaneros, y capacidad de adaptarse a los cambios en regulaciones y requisitos
	Proveedor de servicios civiles	Implementador	Experiencia previa en proyectos similares, habilidades en planificación y organización, capacidad para trabajar en equipo, habilidades de gestión de recursos y costos, conocimiento de normativas de construcción, habilidades de liderazgo y supervisión, habilidades de comunicación efectiva, compromiso con la seguridad y calidad del trabajo, y

			capacidad de adaptación. Estas competencias son fundamentales para asegurar la ejecución exitosa de los servicios civiles en el proyecto y garantizar la calidad y conformidad del trabajo realizado.
Bryan Ruiz	Representante CNEL	Ente regulador	Conocimiento normativo, comprensión técnica, habilidades de análisis y evaluación, capacidad para verificar el cumplimiento de estándares, habilidades de comunicación efectiva, toma de decisiones informadas y habilidades de trabajo en equipo y coordinación con otros entes reguladores y partes involucradas.

Elaborado por: *Autor*

3.6.4 Desarrollar el equipo

3.6.4.1. Roles y responsabilidades de los involucrados del proyecto.

Luego de identificar, estimar, decidir la adquisición y definir la participación del recurso humano en el proyecto, se documentará el rol de cada persona dentro del proyecto. Esta documentación es desarrollada y validada por el director del proyecto a través de una matriz donde se mostrarán los roles y responsabilidades por cada uno de los recursos humanos del proyecto.

Para el caso del nivel de jefatura del proyecto, los roles y responsabilidades serán los siguientes definidos en las tablas 46 a la 51.

Tabla 46 Descripción de responsabilidades del director de proyecto

Roles y Responsabilidades	
Recurso	Fernando Escobar
Nombre del Rol	Director de Proyecto
Responsabilidad del Rol	Planificación del proyecto, gestión de recursos, dirección del equipo del proyecto, control del proyecto, gestión de riesgos, comunicación con los interesados, toma de decisiones y cierre del proyecto. El director de proyectos es responsable de liderar y gestionar todas las actividades del proyecto, asegurando su ejecución exitosa y cumplimiento de los objetivos establecidos.
Funciones	Hay que asegurar que cumpla con los estándares internos de la empresa y la regularización nacional
Nivel de Autoridad	Alta
Reporta A	Gerente
Supervisa A	Técnicos y proveedores
Requisitos de conocimiento	gestión de proyectos, proyectos eléctricos
Habilidades Blandas	Liderazgo, resolución de problemas

Elaborado por: *Autor*

Tabla 47 Descripción de responsabilidades del patrocinador

Roles y Responsabilidades	
Recurso	Christopher Moscoso
Nombre del Rol	Patrocinador
Responsabilidad del Rol	Proporcionar respaldo y apoyo, definir objetivos y alcance, mantener la visión del proyecto, tomar decisiones estratégicas, monitorear el progreso del proyecto, gestionar riesgos y problemas, comunicarse con los interesados y tomar decisiones de cierre del proyecto. El patrocinador de proyecto juega un papel clave en el éxito del proyecto al brindar liderazgo y apoyo para asegurar una ejecución exitosa.
Funciones	Asegurar rentabilidad de la empresa, innovar para crecimiento de la compañía
Nivel de Autoridad	Alta
Reporta A	-
Supervisa A	Director de proyecto, jefe de compras, jefe de producción
Requisitos de conocimiento	Finanzas, producción
Habilidades Blandas	Liderazgo, visión, capacidad analítica

Elaborado por: *Autor*

Tabla 48 Descripción de responsabilidades del jefe de producción

Roles y Responsabilidades	
Recurso	José Aldaz
Nombre del Rol	Jefe de producción
Responsabilidad del Rol	Asegurar una producción eficiente, de calidad y oportuna del producto final del proyecto, colaborando con otros equipos, controlando los costos y presupuesto, y garantizando la seguridad y salud ocupacional en el entorno de producción.
Funciones	Dirigir a los operadores de producción
Nivel de Autoridad	Media
Reporta A	Gerente
Supervisa A	Operadores
Requisitos de conocimiento	producción, biología
Habilidades Blandas	Manejo de tareas múltiples, trabajo en equipo, priorización, delegación, adaptabilidad, liderazgo, comunicación asertiva.

Elaborado por: *Autor*

Tabla 49 Descripción de responsabilidades del jefe de compras

Roles y Responsabilidades	
Recurso	Catalina Paw-Hing
Nombre del Rol	Jefe de compras
Responsabilidad del Rol	Identificar y evaluar proveedores, negociar contratos y acuerdos, gestionar las compras y adquisiciones necesarias, asegurar un flujo adecuado de suministros, monitorear y controlar los costos, gestionar los riesgos y la calidad, colaborar con otros equipos involucrados en el proyecto, y cumplir con las regulaciones y políticas establecidas. Su rol es fundamental para asegurar una gestión eficiente y oportuna de las adquisiciones necesarias, garantizando el cumplimiento de los objetivos del proyecto en términos de suministros y costos.
Funciones	Compra de servicios y materiales para mantener la operación del negocio
Nivel de Autoridad	Media
Reporta A	Gerente
Supervisa A	-
Requisitos de conocimiento	Servicio al cliente, compras

Habilidades Blandas	Manejo de tareas múltiples, trabajo en equipo, priorización, adaptabilidad, liderazgo, comunicación asertiva.

Elaborado por: *Autor*

Tabla 50 Descripción de responsabilidades del equipo de proyectos

Roles y Responsabilidades	
Nombre del Rol	técnico de proyecto
Responsabilidad del Rol	Definir los objetivos y alcance del proyecto, ejecutar tareas asignadas, monitorear el progreso, colaborar con otros miembros del equipo, cumplir con plazos y calidad, comunicarse efectivamente, gestionar riesgos, documentar adecuadamente el proyecto, participar en reuniones de equipo y revisiones de desempeño. El equipo de proyectos trabaja en conjunto para lograr los objetivos del proyecto de manera exitosa, siguiendo el plan establecido y mejorando continuamente la eficiencia del proyecto.
Funciones	Ejecución de plan de proyecto, dirección de actividades y gestión de recursos.
Nivel de Autoridad	baja
Reporta A	Jefe de proyecto

Supervisa A	Proveedores
Requisitos de conocimiento	Conocimientos técnicos en electricidad y trabajos civiles
Habilidades Blandas	Manejo de tareas múltiples, trabajo en equipo, priorización, adaptabilidad, liderazgo, comunicación asertiva.

Elaborado por: *Autor*

Tabla 51 Definición de responsabilidades del equipo de proyecto

Roles y Responsabilidades	
Nombre del Rol	técnico de proyecto
Responsabilidad del Rol	Identificar y evaluar proveedores, negociar contratos y acuerdos, gestionar las compras y adquisiciones necesarias, asegurar un flujo adecuado de suministros, monitorear y controlar los costos, gestionar los riesgos y la calidad, colaborar con otros equipos involucrados en el proyecto, y cumplir con las regulaciones y políticas establecidas. Su rol es fundamental para asegurar una gestión eficiente y oportuna de las adquisiciones necesarias, garantizando el cumplimiento de los objetivos del proyecto en términos de suministros y costos.
Funciones	Ejecución de plan de proyecto, dirección de actividades y gestión de recursos.

Nivel de Autoridad	baja
Reporta A	Jefe de proyecto
Supervisa A	Proveedores
Requisitos de conocimiento	Conocimientos técnicos en electricidad y trabajos civiles
Habilidades Blandas	Manejo de tareas múltiples, trabajo en equipo, priorización, adaptabilidad, liderazgo, comunicación asertiva.

Elaborado por: *Autor*

3.6.5 Dirigir al equipo

3.6.5.1. Matriz de asignación de responsabilidad (RACI)

La matriz RACI es una herramienta de control que muestra la relación de los roles, con los recursos, niveles de responsabilidad con cada paquete de trabajo que tiene el proyecto durante el tiempo de vida de este.

Las siglas RACI, las cuales son establecidas en la matriz significan lo siguiente:

- **Responsable:** recurso que efectivamente realiza la tarea.
- **Aprobador:** recurso que se responsabiliza de que la tarea se realice y es quien debe rendir cuentas sobre su ejecución.
- **Consultado:** recurso al que se le solicita asesoría ya que posee alguna información o capacidad necesaria para realizar la tarea.
- **Informado:** recurso a quien se rinde cuentas sobre el avance y los resultados de la ejecución de la tarea.

A continuación, en la tabla 52 se presenta la matriz RACI del proyecto:

Tabla 52 Matriz RACI del proyecto

		Rol										
Identificador	**Nombre de tarea**	Patrocinador	Jefe de proyecto	Jefe de producción	jefe de compras	técnico de proyecto 1	técnico de proyecto 2	Proveedor de servicios eléctricos	Proveedor de servicios logísticos	Proveedor de servicios de aduana	Proveedor de servicios civiles	Ente regulador
1	**Proyecto de generación eléctrica**	A	R	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1	**Gestión de proyecto**	A	R	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.1	**Acta de Constitución del Proyecto**	I	A	C	C	R	R	C	C	C	C	C
1.1.1.1	Levantar información	I	A	C	C	R	R	C	C	C	C	C
1.1.1.2	Redactar Acta de Constitución de proyecto	I	A	C	C	R	R	C	C	C	C	C
1.1.1.3	Revisar acta de constitución de proyecto	I	A	C	C	R	R	C	C	C	C	C
1.1.1.4	Modificar acta de constitución de proyecto	I	A	C	C	R	R	C	C	C	C	C
1.1.1.5	Acta de Constitución del Proyecto Aprobado	A	R	R	C	I	I	C	C	C	C	C
1.1.2	**Plan para la dirección de proyecto**	A	R	R	C	I	I	C	C	C	C	C
1.1.2.1	Levantar información	I	A	C	C	R	R	C	C	C	C	C
1.1.2.2	Elaborar plan de dirección de proyecto	I	A	C	C	R	R	C	C	C	C	C
1.1.2.3	Revisar plan de dirección de proyecto	I	A	C	C	R	R	C	C	C	C	C
1.1.2.4	Mejorar plan de dirección de proyecto	I	A	C	C	R	R	C	C	C	C	C

1.1.2.5	Plan de dirección de proyecto aprobado	A	R	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.3	**Monitoreo y Control**	I	R	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.3.1	Realizar reunión semanal	I	R	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.3.1.1	Realizar reunión semanal 1	I	R	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.3.1.2	Realizar reunión semanal 2	I	R	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.3.1.3	Realizar reunión semanal 3	I	R	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.3.1.4	Realizar reunión semanal 4	I	R	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.3.1.5	Realizar reunión semanal 5	I	R	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.3.1.6	Realizar reunión semanal 6	I	R	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.3.1.7	Realizar reunión semanal 7	I	R	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.3.1.8	Realizar reunión semanal 8	I	R	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.3.1.9	Realizar reunión semanal 9	I	R	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.3.1.10	Realizar reunión semanal 10	I	R	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.3.1.11	Realizar reunión semanal 11	I	R	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.3.1.12	Realizar reunión semanal 12	I	R	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.3.1.13	Realizar reunión semanal 13	I	R	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.3.1.14	Realizar reunión semanal 14	I	R	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.3.1.15	Realizar reunión semanal 15	I	R	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.3.1.16	Realizar reunión semanal 16	I	R	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.3.1.17	Realizar reunión semanal 17	I	R	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.3.1.18	Realizar reunión semanal 18	I	R	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.3.1.19	Realizar reunión semanal 19	I	R	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.3.1.20	Realizar reunión semanal 20	I	R	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.3.1.21	Realizar reunión semanal 21	I	R	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.3.1.22	Realizar reunión semanal 22	I	R	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.3.1.23	Realizar reunión semanal 23	I	R	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.3.1.24	Realizar reunión semanal 24	I	R	R	I	I	I	C	C	C	C	C

1.1.3.1.25	Realizar reunión semanal 25	I	R	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.3.1.26	Realizar reunión semanal 26	I	R	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.3.1.27	Realizar reunión semanal 27	I	R	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.3.1.28	Realizar reunión semanal 28	I	R	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.3.1.29	Realizar reunión semanal 29	I	R	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.3.1.30	Realizar reunión semanal 30	I	R	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.3.1.31	Realizar reunión semanal 31	I	R	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.3.1.32	Realizar reunión semanal 32	I	R	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.4	***Cierre del proyecto***	A	R	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.4.1	Verificar aprobación de todos los entregables	I	R	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.4.2	Realizar reunión de cierre	I	R	I	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.4.3	Levantar lecciones aprendidas	I	A	C	C	R	R	C	C	C	C	C
1.1.4.4	Firmar acta de cierre del proyecto	I	A	C	C	R	R	C	C	C	C	C
1.1.4.5	aceptación del proyecto culminado	A	R	R	C	I	I	C	C	C	C	C
1.2	**Contrataciones**	A	R	R	C	I	I	C	C	C	C	C
1.2.1	**Contrato de servicio de aduanas**	I	R	R	C	I	I	C	C	C	C	C
1.2.1.1	Definir el alcance técnico de trabajo a contratar	I	A	C	C	R	R	C	C	C	C	C
1.2.1.2	Realizar el concurso de evaluación de propuestas y proveedores	I	A	C	C	R	R	C	C	C	C	C
1.2.1.3	Calificar proveedores	I	A	C	C	R	R	C	C	C	C	C
1.2.1.4	Elegir a proveedores	I	A	C	C	R	R	C	C	C	C	C
1.2.1.5	Proveedores aprobados	A	R	R	C	I	I	C	C	C	C	C
1.2.2	**Contrato de proveedor de construcción civil**	I	R	R	C	I	I	C	C	C	C	C
1.2.2.1	Definir el alcance técnico diseño de ingeniería civil	I	A	C	C	R	R	C	C	C	C	C
1.2.2.2	Definir el alcance técnico de construcción civil	I	A	C	C	R	R	C	C	C	C	C
1.2.2.3	Revisar contrato de servicios de ingeniería civil	I	A	C	C	R	R	C	C	C	C	C

1.2.2.4	Firmar contrato de servicios de ingeniería civil	I	A	C	C	R	R	C	C	C	C	C
1.2.2.5	Contrato de servicios de ingeniería civil aprobado	A	R	R	C	I	I	C	C	C	C	C
1.2.3	**Contrato del proveedor de instalación eléctrica**	I	R	R	C	I	I	C	C	C	C	C
1.2.3.1	Definir el alcance técnico diseño eléctrico	I	A	C	C	R	R	C	C	C	C	C
1.2.3.2	Definir el alcance técnico de instalación eléctrica	I	A	C	C	R	R	C	C	C	C	C
1.2.3.3	Revisar el contrato de servicios de ingeniería eléctrica	I	A	C	C	R	R	C	C	C	C	C
1.2.3.4	Firmar contrato de servicios de ingeniería eléctrica	I	A	C	C	R	R	C	C	C	C	C
1.2.3.5	Contrato de servicios de ingeniería eléctrica aprobado	A	R	R	C	I	I	C	C	C	C	C
1.2.4	**Contrato del proveedor de servicios logísticos**	I	R	R	C	I	I	C	C	C	C	C
1.2.4.1	Definir el alcance de servicio logísticos	I	A	C	C	R	R	C	C	C	C	C
1.2.4.2	Revisar el contrato de servicios logísticos	I	A	C	C	R	R	C	C	C	C	C
1.2.4.3	Firmar el contrato de servicios logísticos	I	A	C	C	R	R	C	C	C	C	C
1.2.4.4	Contrato de servicios logísticos aprobado	I	A	C	C	R	R	C	C	C	C	C
1.3	**Diseño de ingeniería**	A	R	R	C	I	I	C	C	C	C	C
1.3.1	**Plano civil**	A	R	R	C	I	I	C	C	C	C	C
1.3.1.1	Visitar la zona con el proveedor	I	A	C	C	R	R	C	C	C	R	C
1.3.1.2	Analizar el sitio de trabajo	I	A	C	C	R	R	C	C	C	R	C
1.3.1.3	Recibir propuesta de diseño por parte del proveedor	I	A	C	C	R	R	C	C	C	R	C
1.3.1.4	Revisar propuesta de diseño civil	I	A	C	C	R	R	C	C	C	R	C
1.3.1.5	diseño de ingeniería civil aprobado	A	R	R	C	I	I	C	C	C	C	C
1.3.2	**Diagramas eléctricos**	A	R	R	C	I	I	R	C	C	C	C
1.3.2.1	Visitar la zona con el proveedor	I	A	C	C	R	R	R	C	C	C	C

1.3.2.2	Analizar el sitio de trabajo	I	A	C	C	R	R	R	C	C	C	C
1.3.2.3	Recibir propuesta de diseño por parte del proveedor	I	A	C	C	R	R	R	C	C	C	C
1.3.2.4	Revisar propuesta de diseño eléctrico	I	A	C	C	R	R	R	C	C	C	C
1.3.2.5	diseño de ingeniería eléctrica aprobado	A	R	R	C	I	I	C	C	C	C	C
1.4	**Adecuación civil**	A	R	C	C	I	I	C	C	C	R	C
1.4.1	**Delimitación de zona de instalación**	A	R	C	C	I	I	C	C	C	R	C
1.4.1.1	Reunir al equipo de trabajo civil	I	A	C	C	R	R	C	C	C	R	C
1.4.1.2	Definir zona de almacenaje de maquinaria y equipos	I	A	C	C	R	R	C	C	C	R	C
1.4.1.3	Construir cerramiento de la zona de instalación	I	A	C	C	R	R	C	C	C	R	C
1.4.1.4	Cerramiento de la zona de instalación realizada aprobada	A	R	C	C	I	I	C	C	C	R	C
1.4.2	**Adecuación de suelo para instalación**	A	R	C	C	I	I	C	C	C	R	C
1.4.2.1	Reunir al equipo de trabajo civil	I	A	C	C	R	R	C	C	C	R	C
1.4.2.2	Realizar análisis de suelo	I	A	C	C	R	R	C	C	C	R	C
1.4.2.3	Adecuar suelo para soportar cargas definidas	I	A	C	C	R	R	C	C	C	R	C
1.4.2.4	adecuación del suelo realizadas aprobadas	A	R	C	C	I	I	C	C	C	R	C
1.5	**Implementación de sistema**	A	R	C	C	I	I	C	R	R	C	C
1.5.1	**Importación de equipos**	A	R	C	C	I	I	C	R	R	C	C
1.5.1.1	Revisar documentación de equipos a importar	I	A	I	C	R	R	C	R	R	C	C
1.5.1.2	Coordinar traslado desde lugar de origen	I	A	I	C	R	R	C	R	R	C	C
1.5.1.3	Preparar documentación para traslado de equipos	I	A	I	C	R	R	C	R	R	C	C
1.5.1.4	Recibir equipos en puerto destino	I	A	I	C	R	R	C	R	R	C	C
1.5.1.5	Preparar documentación para salida de puerto de equipos	I	A	I	C	R	R	C	R	R	C	C

1.5.1.6	Coordinar traslado desde puerto hasta zona de instalación	I	A	I	C	R	R	C	R	R	C	C
1.5.1.7	Preparar documentación para ingreso de equipos a predios	I	A	I	C	R	R	C	R	R	C	C
1.5.1.8	documentación de recepción de equipos aprobado	A	R	C	C	I	I	C	R	R	C	C
1.5.2	**Instalación de equipos en sitio**	A	R	R	C	I	I	R	C	C	C	C
1.5.2.1	Montar equipos en lugar de instalación	I	A	C	C	R	R	R	C	C	C	C
1.5.2.2	Adecuar instalación eléctrica	I	A	C	C	R	R	R	C	C	C	C
1.5.2.3	Instalar equipos en sitio	I	A	C	C	R	R	R	C	C	C	C
1.5.2.4	Revisar instalaciones realizadas	I	A	C	C	R	R	R	C	C	C	C
1.5.2.5	Instalaciones eléctricas realizadas	A	R	R	C	I	I	R	C	C	C	C
1.5.3	**Pruebas en sitio**	A	R	R	C	I	I	R	C	C	C	C
1.5.3.1	Definir protocolo de pruebas	I	A	C	C	R	R	R	C	C	C	C
1.5.3.2	Definir parámetros de funcionamiento del sistema	I	A	C	C	R	R	R	C	C	C	C
1.5.3.3	Coordinar fecha y personal para ejecución de pruebas	I	A	C	C	R	R	R	C	C	C	C
1.5.3.4	Realizar pruebas	I	A	C	C	R	R	R	C	C	C	C
1.5.3.5	Realizar informe de resultado de pruebas	I	A	C	C	R	R	R	C	C	C	C
1.5.3.6	Informe de pruebas en sitio aprobado	A	R	R	C	I	I	R	C	C	C	C
1.6	**Puesta en marcha de sistema**	A	R	C	C	I	I	R	C	C	C	R
1.6.1	**Certificación de funcionamiento**	A	R	C	C	I	I	R	C	C	C	R
1.6.1.1	Definir protocolo de pruebas de acuerdo a regulación de CNEL	I	A	C	I	R	R	R	C	C	C	R
1.6.1.2	Definir parámetros de funcionamiento del sistema de acuerdo a regulación de CNEL	I	A	C	I	R	R	R	C	C	C	R

1.6.1.3	Coordinar fecha y personal para ejecución de pruebas en conjunto con personal de CNEL	I	A	C	I	R	R	R	C	C	C	R
1.6.1.4	Realizar pruebas en conjunto con personal de CNEL	I	A	C	I	R	R	R	C	C	C	R
1.6.1.5	Realizar informe de resultado de pruebas	I	A	C	I	R	R	R	C	C	C	R
1.6.1.6	Informe de pruebas con CNEL aprobado	A	R	C	C	I	I	R	C	C	C	R
1.6.2	**Acuerdo de compraventa**	A	R	C	C	I	I	R	C	C	C	R
1.6.2.1	Definir protocolo de funcionamiento con red publica	I	A	C	I	R	R	R	C	C	C	R
1.6.2.2	Definir parámetros de funcionamiento con red publica	I	A	C	I	R	R	R	C	C	C	R
1.6.2.3	análisis de sistema energético en funcionamiento	I	A	C	I	R	R	R	C	C	C	R
1.6.2.4	Generar reporte de funcionamiento y calidad de energía suministrada por el sistema fotovoltaico	I	A	C	I	R	R	R	C	C	C	R
1.6.2.5	Crear acta de compraventa entre interesados	I	A	C	I	R	R	R	C	C	C	R
1.6.2.6	revisión de acta de compraventa	I	A	C	I	R	R	R	C	C	C	R
1.6.2.7	Acta compraventa firmada	A	R	C	C	I	I	R	C	C	C	R
1.7	**capacitación y Conocimiento**	A	R	C	C	I	I	R	C	C	C	C
1.7.1	**Manual de operación de equipos**	I	A	C	I	R	R	R	C	C	C	C
1.7.1.1	Recopilar la información relevante de los registros de capacitación y pericia del personal de producción	I	A	C	I	R	R	R	C	C	C	C
1.7.1.2	Elaborar el manual de operaciones de la planta	I	A	C	I	R	R	R	C	C	C	C
1.7.1.3	Aprobar el manual de operaciones de la planta	I	A	C	I	R	R	R	C	C	C	C
1.7.1.4	Entregar el manual de operaciones de la planta	I	A	C	I	R	R	R	C	C	C	C
1.7.1.5	Manual de operación de la planta aprobado	A	R	C	C	I	I	R	C	C	C	C
1.7.2	**Manual de mantenimiento de equipos**	I	A	C	I	R	R	R	C	C	C	C

1.7.2.1	Recopilar la información relevante de los registros de capacitación y pericia del personal de mantenimiento	I	A	C	I	R	R	R	C	C	C	C
1.7.2.2	Elaborar el manual de mantenimiento de equipos	I	A	C	I	R	R	R	C	C	C	C
1.7.2.3	Aprobar el manual de mantenimiento de equipos	I	A	C	I	R	R	R	C	C	C	C
1.7.2.4	Entregar el manual de mantenimiento de equipos	I	A	C	I	R	R	R	C	C	C	C
1.7.2.5	Manual de mantenimiento de la planta aprobado	A	R	C	C	I	I	R	C	C	C	C
1.7.3	**Documento de lecciones aprendidas**	A	R	C	C	I	I	C	C	C	C	C
1.7.3.1	Realizar el levantamiento de información de lecciones aprendidas del proyecto	I	A	C	I	R	R	C	C	C	C	C
1.7.3.2	Elaborar el registro y compendio de lecciones aprendidas	I	A	C	I	R	R	C	C	C	C	C
1.7.3.3	Aprobar el registro de lecciones aprendidas	I	A	C	I	R	R	C	C	C	C	C
1.7.3.4	Entregar el registro de lecciones aprendidas	I	A	C	I	R	R	C	C	C	C	C
1.7.3.5	Lecciones aprendidas aprobadas	A	R	C	C	I	I	C	C	C	C	C
1.7.4	**Capacitaciones**	A	R	C	C	I	I	R	C	C	C	C
1.7.4.1	Notificar al personal correspondiente las fechas de capacitaciones	I	A	C	C	R	R	R	C	C	C	C
1.7.4.2	Preparar material para capacitación	I	A	C	C	R	R	R	C	C	C	C
1.7.4.3	Realizar proceso de capacitaciones al personal	I	A	C	C	R	R	R	C	C	C	C
1.7.4.4	Verificar registro de capacitaciones	I	A	C	C	R	R	R	C	C	C	C
1.7.4.5	Entregar registros y documentación de capacitaciones	I	A	C	C	R	R	R	C	C	C	C
1.7.4.6	Registros y documentación de capacitaciones aprobado	A	R	C	C	I	I	R	C	C	C	C

Elaborado por: *Autor*

3.6.6 Controlar los recursos

El director de proyectos será responsable de supervisar este proceso, asegurándose de que los recursos físicos y materiales estén disponibles para la ejecución del proyecto. Para ello, utilizaremos una herramienta de revisión de desempeño que validará el uso planificado de recursos en comparación con la situación actual.

Se utilizará la herramienta de revisión de desempeño, la cual nos permitirá validar el uso planificado de los recursos, el control se lo realizará de manera quincenal, se define el formato a utilizar en la tabla 53.

- **Entregable:** Nombre del entregable
- **Actividad:** Detalla el nombre de la tarea para cumplir en entregable en el apartado de Gestión de Alcance (EDT)
- **Recurso:** Es la identificación de recursos para ejecutar la actividad
- **Tipo:** Se deberá asignar dependiendo del tipo de recurso, pueden ser:
    - **Costo:** Es un recurso monetario que no depende de la duración de la actividad
    - **Material:** Es el recurso material que se utilizara al realizar la actividad
    - **Equipos:** Alquiler de equipos utilizados para la ejecución del proyecto
- **Cantidad:** Es el número de recursos para ejecutar la actividad
- **Real:** Define la cantidad de recursos real al realizar el control
- **Cumplimiento:** Porcentaje de recursos planificado vs recursos reales asignados

Tabla 53 Formato de control de recurso de las actividades

Formato de control de recurso de las actividades					
Entregable					
Actividad	**Recurso**	**Tipo**	**Cantidad**	**Real**	**% Cumplimiento**

Elaborado por: *Autor*

3.7. Gestión de las comunicaciones

La gestión de la comunicación comprende a todos los intercambios de información que se generan entre los interesados del proyecto, esta debe realizarse con claridad, de manera acertada y sin ambigüedad.

3.7.1 Planificar la gestión de las comunicaciones

Para la planificación de las comunicaciones, el director del proyecto se debe reunir con el equipo y mediante el juicio de expertos, definir procedimientos y formatos de envío de información con el fin de plantear los procesos necesarios de comunicación; y, por ende, asegurar el cumplimiento de las necesidades de información del proyecto y de sus interesados.

A continuación, se muestra en la tabla 54 el plan de gestión de comunicaciones del proyecto considerando la información obtenida de la matriz de requisitos en el apartado de gestión de interesados.

Tabla 54 **Matriz de comunicaciones del proyecto**

PLAN DE COMUNICACIÓN									
Información	**Contenido**	**Formato**	**Nivel de detalle**	**Responsable de comunicar**	**Grupo receptor**	**Sensibilidad de la información**	**Medio o Tecnología**	**Método**	**Frecuencia**
Aprobación del acta de constitución del proyecto	Estado de aprobación de acta de constitución del proyecto	Formal	Medio	Equipo de proyectos	Gerencia Jefaturas	Confidencial	reunión	Informe	Una sola vez
Actualización del plan de dirección del proyecto	Estado de actualizaciones del plan de dirección de proyecto	Formal	Medio	Equipo de proyectos	Todos los interesados	Publico	Correo electrónico	Acta	Recurrente
Informe de avances del estado de proyectos	Estado de avances de los entregables del proyecto	Formal	Medio	Equipo de proyectos/Proveedor asignado	Todos los interesados	Publico	Correo electrónico	Informe	Recurrente

Solicitud de cambios en la línea base del proyecto	Solicitudes de cambio realizadas en función de calidad, tiempo y alcance del proyecto	Formal	Alto	Equipo de proyectos	Gerencia Jefaturas	Confidencial	Correo electrónico	Informe	Recurrente
Informe de hitos concluidos del proyecto	Detalle de cumplimiento de hitos	Formal	Alto	Equipo de proyectos/Proveedor asignado	Gerencia Jefaturas	Confidencial	Correo electrónico	Informe	Recurrente
Auditorias de calidad	Informe de resultado de auditorias	Formal	Alto	Equipo de proyectos	Todos los Interesados	Publico	Correo electrónico	Informe	Recurrente
Informe de no conformidades	Informe de cumplimiento de políticas de calidad	Formal	Medio	Equipo de proyectos	Gerencia Jefaturas	Confidencial	Correo electrónico	Informe	Una sola vez
Informe de riesgos del proyecto	Informe de riesgos encontrados durante la ejecución del proyecto	Formal	Medio	Equipo de proyectos	Gerencia Jefaturas	Confidencial	Correo electrónico	Informe	Recurrente

Plan de capacitación del proyecto	Detalle de fechas, nombre de personal y pensum de capacitaciones a realizar	Formal	Medio	Equipo de proyectos	Todos los Interesados	Publico	reunión	Informe	Una sola vez
Informe de cierre del proyecto	documentación final del proyecto previo a al término de este	Formal	Alto	Equipo de proyectos	Todos los Interesados	Publico	reunión	Informe	Una sola vez
Actas de reuniones	Detalles de acuerdos y notificaciones conversadas en las reuniones semanales	Informal	Bajo	Equipo de proyectos	Todos los Interesados	Publico	Correo electrónico	Informe	Semanal
Lecciones aprendidas	documentación de las oportunidades de mejoras encontradas a lo largo de la ejecución del proyecto	Formal	Alto	Equipo de proyectos	Todos los Interesados	Publico	Correo electrónico	Informe	Una sola vez

Procedimiento de pruebas	definición de fechas, parámetros y maniobras necesarias para las pruebas del sistema	Formal	Alto	Equipo de proyectos/proveedor asignado	Gerencia Jefaturas Ente regulador	Confidencial	Correo electrónico	Informe	Una sola vez
Diseño de ingeniería	información técnica de los requisitos en área civil y eléctrica del proyecto	Formal	Alto	Equipo de proyectos/jefe de producción/proveedor asignado	Gerencia Jefaturas	Confidencial	Correo electrónico	Informe	Una sola vez
Especificaciones técnicas de equipos instalados	información detallada de equipos necesarios para la implementación del proyecto	Formal	Alto	Equipo de proyectos/ jefe de producción	Gerencia Jefaturas	Confidencial	Correo electrónico	Informe	Una sola vez

Documentación de proveedores	documentación de proveedores de acuerdo a regulación interna de la empresa	Informal	Medio	Equipo de proyectos/Jefe de compras/proveedor asignado	Gerencia Jefaturas	Confidencial	Correo electrónico	Informe	Una sola vez
Proveedores elegidos para contratación	Listado de proveedores seleccionados para el proyecto	Formal	Bajo	Equipo de proyectos/Jefe de compras	Gerencia Jefaturas Proveedores	Confidencial	reunión	Informe	Una sola vez
Manual de mantenimiento del sistema	Detalles de procedimientos de mantenimiento de equipos instalados	Formal	Alto	Equipo de proyectos/Proveedor asignado	Gerencia Jefaturas	Confidencial	reunión	Manual	Una sola vez
Manual de operación del sistema instalado	Detalles de procedimientos de operación de equipos instalados	Formal	Alto	Equipo de proyectos/Proveedor asignado	Gerencia Jefaturas	Confidencial	reunión	Manual	Una sola vez

Distribución de personal del proyecto	Detalle de asignación de actividades del personal en torno al proyecto	Informal	Alto	Equipo de proyectos	Gerencia Jefaturas	Confidencial	Correo electrónico	Informe	Una sola vez
Asignación de recursos del proyecto	Detalle de recursos asignados por actividad del proyecto	Formal	Medio	Equipo de proyectos	Gerencia Jefaturas	Confidencial	Correo electrónico	Acta	Una sola vez
Contrato de proveedores	Detalle de alcance, condiciones legales y financieras acordadas con proveedores	Formal	Alto	Equipo de proyectos/Jefe de compras	Gerencia Jefaturas	Confidencial	Correo electrónico	Acta	Una sola vez

Elaborado por: *Autor*

3.7.1.1. Plan de comunicación

A continuación, se detalla el plan comunicación, en el cual se analizan los requisitos de información de cada interesado del proyecto en la tabla 55.

Tabla 55 Plan general de comunicaciones

1. Requisitos de información y comunicación de los interesados		
Interesados - Cargo	**Tipo de comunicación**	**Documento requerido como información**
Fernando Escobar – Director de proyecto	Interna	• Acta de constitución de proyecto. • Registro de interesados. • Enunciado del alcance del proyecto. • Cronograma del proyecto. • Contratos de servicios con proveedores. • Informe de aprobación de desembolsos. • Acta de cierre del proyecto • Solicitudes de cambio. • Plan de comunicación. • Actas de reuniones semanales. • Reportes de avances. • Diseño del plan del proyecto • Políticas de funcionamiento conectado a red eléctrica pública. • Listado de personal para capacitación

Christopher Moscoso - Gerente	Interna	• Acta de constitución de proyecto. • Registro de interesados. • Enunciado del alcance del proyecto. • Cronograma del proyecto. •Contratos de servicios con proveedores. • Informe de aprobación de desembolsos. • Solicitudes de cambio. • Plan de comunicación. • Actas de reuniones semanales. • Reportes de Avances. • Diseño del Plan del Proyecto
José Aldaz - Jefe de producción	Interna	• Acta de Constitución de Proyecto. • Enunciado del alcance del Proyecto. • Cronograma del Proyecto. • Entregables de las etapas del proyecto • Actas de reuniones semanales. • Listado de equipos y materiales del proyecto • Listado de usuarios para capacitación
Catalina Paw-Hing - Jefe de compras	Interna	• Acta de constitución de proyecto • Enunciado del alcance del proyecto. • Cronograma del proyecto. • Reporte de avances del proyecto

Proveedor de servicio de ingeniería eléctrica	Externa	• Acta de constitución de proyecto. • Enunciado del alcance del Proyecto. • Cronograma del proyecto. • Contrato de servicio con proveedores. • Acta de Entrega y Recepción del Proyecto. • Actas de reuniones.
Proveedor de servicio de logística	Externa	• Acta de Constitución de Proyecto. • Enunciado del alcance del Proyecto. • Cronograma del Proyecto. • Contrato de Gestión de Compra. • Acta de Entrega y Recepción del Proyecto. • Actas de reuniones.
Proveedor de servicio de aduana	Externa	• Acta de Constitución de Proyecto. • Enunciado del alcance del Proyecto. • Cronograma del Proyecto. • Contrato de Gestión de Compra. • Acta de Entrega y Recepción del Proyecto. • Actas de reuniones.
Proveedor de servicio de ingeniería civil	Externa	• Acta de Constitución de Proyecto. • Enunciado del alcance del Proyecto. • Cronograma del Proyecto. • Contrato de Gestión de Compra. • Acta de Entrega y Recepción del Proyecto. • Actas de reuniones.

		• Ejecución del Plan del Proyecto • Pruebas • Acompañamiento (Soporte Técnico y Seguimiento a Errores
Técnico de mantenimiento	Interna	• Acta de Constitución de Proyecto. • Enunciado del alcance del Proyecto. • Cronograma del Proyecto. • Solicitud de cambio. • Plan de Comunicación. • Actas de reuniones. • Reportes de Avances. • Diseño del Plan del Proyecto
Bryan Ruiz - Representante CNEL	Externa	• Acta de Constitución de Proyecto. • Enunciado del alcance del Proyecto. • Cronograma del Proyecto. • Contrato de Gestión de Compra. • Acta de Entrega y Recepción del Proyecto. • Actas de reuniones. • Diseño del Plan del Proyecto
2. Cantidad de canales de comunicación		

Este cálculo se realiza mediante la siguiente formula:

N=(n*(n-1)) /2 en donde:

• N= cantidad de canales de comunicación • n= cantidad de interesados

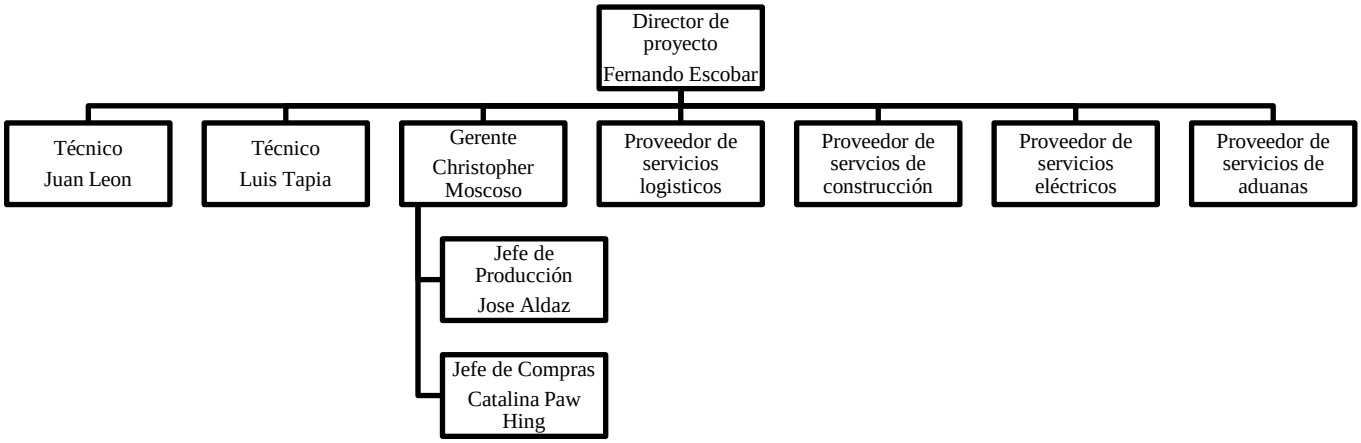
El número total de canales de comunicación será el siguiente:

N= (n*(n-1)) /2

N= ((11*(11-1)) /2 N= 55

Estos canales incluyen la comunicación entre los interesados y el director del proyecto, además de la comunicación de los interesados entre sí.

3. Organigrama de comunicación



4. Enfoque de desarrollo

Los enfoques de desarrollo de las comunicaciones utilizados para el proyecto serán:

• Descendente • Horizontal

5. Departamentos involucrados en el proyecto

Los departamentos involucrados en el proyecto son los siguientes:

• Mantenimiento • Compras • Producción

6. Ubicación geográfica del interesado

La implementación del proyecto se llevará a cabo en la zona de Taura, provincia del Guayas, Ecuador.

Elaborado por: *Autor*

3.7.1.2. Gobierno y reuniones

Las reuniones se realizarán de manera semanal, las mismas se llevarán a cabo en las instalaciones de la empresa con la presencia de los proveedores internos y externos según corresponda la etapa del proyecto, los temas a tratarse serán los siguientes:

- Informar sobre los avances del proyecto.
- Evaluar posibles retrasos en tiempo.
- Variaciones en costos.
- Recomendación de acciones correctivas.
- Toma de decisiones ante solicitudes de cambios en la línea base del proyecto.

En cada reunión se registrarán todos los acuerdos, avances y notificaciones que se informen, el jefe de proyecto debe asegurarse que toda información sea registrada en el acta de la reunión y cada uno de los presentes debe colocar su firma en el documento a modo compromiso.

A continuación, se detalla en la tabla 56 el formato de la plantilla a utilizar en las reuniones semanales que se llevaran a cabo durante el proyecto en horario laboral:

Tabla 56 Formato de acta de reuniones

Acta de reunión						
Fecha						
Tema:						
Proveedor						
No	**Actividad**	**Responsable**	**Fecha por realizar**	**Fecha realizada**	**Estado de actividad**	**Observaciones**
Asistentes				**Cargo**		
Fecha de próxima reunión:						

Elaborado por: *Autor*

3.7.2 Gestionar las comunicaciones

La gestión de las comunicaciones garantiza la recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, monitoreo y disposición final de la información del proyecto, se definen estrategias para asegurar un flujo de información eficaz y eficiente entre el equipo del proyecto y los interesados. El presente proceso se realiza a lo largo de todo el proyecto.

3.7.2.1. Herramientas para gestionar las comunicaciones

Se emplearán diversos métodos de tecnología de la información para gestionar las comunicaciones. Estos métodos incluyen: El uso de correo electrónico, reuniones presenciales, documentos escritos y digitales, según las facilidad y formalidad de la información a compartir. La elección de cada método dependerá de la urgencia y la confiabilidad del medio utilizado.

Después de cada reunión, se enviará un correo con el acta y los acuerdos, siguiendo un enfoque de comunicación tipo push. Asimismo, se dispondrá de información almacenada en la nube, utilizando Google Drive como método tipo pull para su verificación.

3.7.2.2. Reportes de desempeño

El reporte de desempeño es un documento que evalúa y presenta los resultados de las actividades de comunicación realizadas por una organización en un período específico. Incluye elementos como: Objetivos de comunicación, estrategias de comunicación, actividades de comunicación, canales utilizados, métricas, análisis y recomendaciones. Este informe ayuda a evaluar la efectividad de las actividades de comunicación, identificar áreas de oportunidad y realizar ajustes para mejorar la gestión de comunicaciones a lo largo del proyecto.

En la siguiente tabla 57, se muestra el formato a utilizar para realizar reportes de desempeño de las comunicaciones del proyecto.

Tabla 57 Formato de reporte de desempeño

Reporte de desempeño			
Nombre del proyecto:		**Fecha:**	
Director del Proyecto:			
% Avance de las Actividades del Cronograma			
Uso y Asignación de Recursos			
Costos Incurridos			
Reporte de Indicadores de Gestión			
Solicitudes y Aprobaciones de Cambio			
Responsable			
Firma:			

Elaborado por: *Autor*

3.7.3 Monitorear las comunicaciones

3.7.3.1. Herramientas para monitorear la comunicación

Las herramientas y técnicas por utilizar para monitorear las comunicaciones serán las siguientes:

- **Juicio de expertos:** Se realizarán reuniones con los interesados claves internos del proyecto para definir las metodologías adecuadas para poder crear eficiencia en la distribución de la información y asegurar comunicación efectiva.
- **Habilidades interpersonales:** El director de proyectos será el encargado de identificar las habilidades interpersonales de los interesados y gestionarlas para asegurar la efectividad de las comunicaciones del proyecto.
- **Reuniones:** Se generarán reuniones semanales con el fin de dar seguimiento al plan de comunicación, planificación de cronograma y para evaluar las posibles falencias en la comunicación de los involucrados.

- **Matriz de efectividad de la comunicación:** Es una herramienta que se utiliza para evaluar y clasificar la efectividad de las comunicaciones en el proyecto. Esta matriz ayuda a identificar la eficacia de las diferentes estrategias comunicación utilizadas y permite tomar decisiones informadas para mejorar la comunicación en función de los resultados obtenidos.

3.7.3.2. Matriz de efectividad de la comunicación

La matriz de efectividad se basa en dos ejes: Impacto de la comunicación y recepción por parte de los interesados. El análisis de la matriz permite identificar las estrategias de comunicación que están funcionando bien y las que necesitan mejorar, con el objetivo de mejorar la planificación y efectividad global de la comunicación en el proyecto.

En la tabla 58 se presenta la matriz de efectividad, se muestran indicadores en torno a métricas permiten evaluar el desempeño del proyecto y a su vez evaluar la eficiencia de la comunicación.

Tabla 58 Análisis de efectividad en la comunicación

Matriz de efectividad de la comunicación					
Detalle	**Indicador clave de desempeño**	**Definición de indicador clave de desempeño**	**Objetivo del indicador clave de desempeño**	**Medición del indicador clave de desempeño**	**Objetivo del indicador clave de desempeño**
Análisis de variación del cronograma	Variación del cronograma	Es una medida del desempeño del cronograma en un proyecto.	SV >0	Se evidencia el avance del proyecto real en relación con el planificado.	Llevar un seguimiento del avance del proyecto para implementar estrategias con el fin de acaba el proyecto a tiempo.
Análisis de la variación del costo	Variación del costo	Es una medida del desempeño del costo en un proyecto.	CV>0	Se analiza la variación del costo real del proyecto en relación con el costo planificado.	Identificar sobrecostes del proyecto para implementar medidas de reducción de costes para cumplir con presupuesto del proyecto

Eficiencia con la que está realmente progresando el proyecto	Índice de desempeño del cronograma	Es una medida del avance logrado en un proyecto en comparación con el avance planificado.	SPI>1	Medida de la eficiencia de la programación, expresada como la relación entre el valor ganado y el valor planificado.	Identificar eficiencia con la que se han realizado las actividades del proyecto, con el fin de mejorar los tiempos de ejecución del proyecto
Indicador del rendimiento financiero y eficiencia de un proyecto a lo largo de su existencia	Índice del desempeño del costo	Es una medida del valor del trabajo completado, en comparación con el costo o avance reales del proyecto	CPI>1	Es una medida del valor del trabajo completado, en comparación con el costo o avance reales del proyecto.	Identificar eficiencia con la que se ha utilizado el presupuesto del proyecto, con el fin de mejorar manejo de costos.
Informe de reuniones semanales	% de Asistencia de personal a reuniones	Porcentaje del personal que asiste a las reuniones vs el personal planificado	~= 100	Porcentaje de la cantidad de personal asistente a capacitaciones en función del total del personal planificado.	Identificar el nivel de manejo de equipos instalados en función del personal capacitado de la empresa.
Información obtenida	Cantidad de	Cantidad de accidentes	< 1	Cantidad de incidentes que	Identificar falencias del manejo

en las reuniones semanales	accidentes laborales	laborales ocurridos durante el proyecto		resultaron en una afectación de salud del personal involucrado en el proyecto.	de la seguridad industrial dentro de las instalaciones de la empresa
Informe de auditorias	Cantidad de no conformidades de calidad	Cantidad incumplimientos de políticas de calidad del proyecto	< 1	Cantidad de afectaciones de calidad en el producto terminado	Identificar incidencias de afectaciones de calidad durante la ejecución del proyecto para ejecutar medidas de mitigación.
Información obtenida en las reuniones semanales	% de tareas atrasadas	Porcentaje de tareas en retraso respecto a lo planificado en comparación con el total	< 10%	Porcentaje de tareas que no se han cerrado de acuerdo con la planificación	Identificar tareas retrasadas para implementar estrategias para cerrar actividades rezagadas,
Información obtenida en las reuniones semanales	Horas de indisponibilidad de equipos	Cantidad de horas sin energía eléctrica relacionada con la ejecución del proyecto	< 5 h	Cantidad de horas no productivas causadas por indisponibilidad de energía eléctrica	Identificar retrasos ocurridos por indisponibilidad de energía eléctrica para implementar instalación de sistemas de

					generación eléctrica auxiliares para evitar interrupciones en los trabajos.

Elaborado por: *Autor*

3.8. Gestión de los riesgos

La gestión de los riesgos del proyecto está basada en los procesos de planificar la gestión del riesgo, identificar los riesgos, analizar los riesgos, planificar un plan de respuesta de los riesgos, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos del proyecto. El objetivo de la gestión de riesgo del proyecto es de aumentar la probabilidad o impacto de los riesgos positivos y disminuir la probabilidad o el impacto de los riesgos negativos, con el fin de mejorar las posibilidades de éxito del proyecto.

3.8.1 Planificar la gestión de los riesgos

En esta sección se indica cómo se estructuran las actividades para gestionar correctamente los riegos del proyecto.

3.8.1.1. Estrategia de riesgos

Para el proyecto utilizaremos diferentes estrategias con el fin de desarrollar métodos eficaces para eliminar o reducir el impacto negativo de la probabilidad de que ocurra un evento.

- **Actitud proactiva. -** Por medio de la actitud proactiva generamos que durante la ejecución del proyecto los interesados se encuentren pendientes de los procesos para poder actuar rápidamente según la planificación de riesgos con el propósito de evitar futuras complicaciones.
- **Determinar roles. -** Al determinar roles, definimos responsabilidades de cada persona involucrada del proyecto, lo cual permite organizar las acciones de respuesta pertinente y definir el proceso de monitorear riesgos.
- **Identificación temprana. -** Por medio de esta estrategia podemos analizar el alcance del proyecto durante el proceso de planificación e identificar los riesgos que puedan surgir durante la ejecución de este.
- **Aislar riesgos identificados. -** El propósito es aislar el evento, el momento o el proceso en el que se genera un riesgo, bajo el supuesto de que así será mucho más fácil y rápido encontrar la solución al problema.

• **Analizar información y datos. -** La información, el conocimiento y los datos siempre serán importantes en la ejecución de cualquier proyecto, esto sirve como una valiosa fuente valiosa fuente de información para la implementación de estrategias de gestión de riesgos alternativas.

3.8.1.2. Roles y responsabilidades

Los roles y responsabilidades asociados con la gestión de riesgos incluyen al director de proyecto, equipo de proyecto, e interesados relevantes del proyecto. Cada uno de estos roles tiene responsabilidades específicas en la identificación, evaluación, mitigación y seguimiento de los riesgos del proyecto.

A continuación, en la tabla 59 se definen los roles y responsabilidades de los involucrados del proyecto en torno a la gestión de los riesgos durante su ejecución.

Tabla 59 **Definición de roles y responsabilidades según los riesgos**

Rol del proyecto	Actividades/Responsabilidades	Cargo
Gerente de riesgos	Hay que asegurar que los procesos de riesgos se cumplan	Director del proyecto
	Gestionar los riesgos mediante el cumplimento de procedimientos y planes	
	Revisar periódicamente y evaluar los riesgos posibles	
	Clasificar los riesgos según el rango de importancia	
	Comunicar el estado de cada riesgo	
	Realizar el análisis cualitativo y cuantitativo	
	Monitorear los riesgos	
Propietario del riesgo	Asumir la responsabilidad de la planificación y ejecución adecuada de la respuesta al riesgo	Miembros del equipo del proyecto
	Aceptar la propiedad de los riesgos en otros dominios de riesgo	

	Hay que asegurar que las funciones de gestión de riesgos se lleven a cabo.	
Identificador del riesgo	Participar en la planificación del riesgo, la mitigación y la ejecución del plan.	Miembros del equipo del proyecto
	Identificar e informar de cualquier riesgo potencial	
	Identificador de riesgo podría ser cualquiera de las partes interesadas.	
Analista del riesgo	Realizar análisis de riesgos / evaluación, respuesta y control de los riesgos	Director del proyecto
	Validar, clasificar y asignar la propiedad de los riesgos	
	Realizar análisis cualitativo y cuantitativo	
	Asignar niveles a los riesgos	
	Definir métricas y parámetros a medir	
	Revisar desencadenantes e indicadores de riesgos	
Comité de gestión de riesgos	Analizar y calificar todos los riesgos dentro del proyecto	Patrocinador director del proyecto
	Aceptar y denegar las estrategias de mitigación y planes de contingencia	
	Determinar los planes de acción	
	Escalar los riesgos sobre la base de los umbrales	
	Revisar los informes de riesgos y las métricas	

Elaborado por: *Autor*

3.8.1.3. Financiamiento

En esta sección se define el financiamiento necesario para cumplir con las actividades relacionadas con la gestión de riesgo y el plan de continencia, se considera el cálculo de la siguiente manera:

- **Reserva de contingencia:** Para el proyecto se cuantificará el presupuesto de contingencia de acuerdo al análisis de riesgos conocidos, este valor formará parte de la línea base del costo.
- **Reserva de gestión**: Se determina en un 5% respecto al costo total del proyecto, se definen este valor en función de experiencias previas, y será destinado a riesgos no identificados que puedan materializarse durante el proyecto, se valor forma parte del presupuesto final del proyecto.

3.8.1.4. Periodicidad de la gestión de riesgo

En la tabla 60 se detalla la periodicidad de la gestión de riesgos del proyecto, aquí se define temporalmente como se realizará la evaluación de los riesgos en cada entregable de la EDT.

Tabla 60 Periodicidad de la gestión de riesgos

Proceso	Momento de Ejecución	Fases de la EDT	Periodicidad de Ejecución
Planificar la gestión de los riesgos	Al inicio del proyecto, en reunión con el patrocinador, convocada por el director del proyecto	1.1 Gestión de proyecto	Una única vez
Identificar los riesgos	Al inicio del proyecto, Durante la reunión semanal del proyecto	1.2 Contratación de servicios 1.3 Diseño de ingeniería	Semanal

Proceso	Momento de Ejecución	Fases de la EDT	Periodicidad de Ejecución
Realizar el análisis cualitativo de riesgos	Al inicio del proyecto, Durante la reunión semanal del proyecto	1.4 Adecuación civil 1.5 Implementación del sistema	Semanal
Realizar el análisis cuantitativo de riesgos	Al inicio del proyecto, Durante la reunión semanal del proyecto	1.4 Adecuación civil 1.5 Implementación del sistema	Semanal
Planificar la respuesta a los riesgos	Durante la reunión semanal del proyecto	1.1 Gestión de proyecto	Una única vez
Implementar la respuesta a los riesgos	Al momento de presentarse uno de los riesgos identificados	1.2 Contratación de servicios 1.3 Diseño de ingeniería 1.4 Adecuación civil 1.5 Implementación del sistema	Cuando se presente un disparador y/o cuando se materialice un riesgo.
Monitorear los riesgos	Durante la reunión semanal del proyecto	1.4 Adecuación civil 1.5 Implementación del sistema	Semanal

Elaborado por: *Autor*

3.8.1.5. Categoría de riesgos RBS

RBS, que significa "Estructura de Desglose de Riesgos", utilizaremos esta herramienta para organizar y categorizar los riesgos identificados en el proyecto. Una categoría de riesgos en RBS es una agrupación o clasificación de riesgos similares con características comunes. Las

categorías de riesgos en una RBS pueden variar según la naturaleza del proyecto y las necesidades específicas de la organización o equipo de proyecto.

Se muestra en figura 31 el desglose de la estructura de riesgos del proyecto.

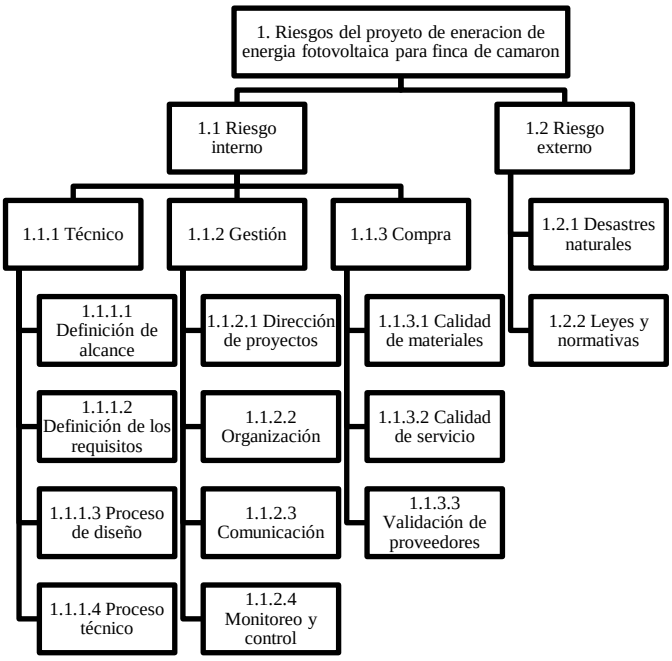


Figura 30 Estructura de riesgo del proyecto
Elaborado por: *Autor*

3.8.1.6. Apetito al riesgo de los interesados

Se define con objetivo de identificar el margen de aceptación de impactos en el proyecto, establecemos una descripción que permite interpretar la actitud de los interesados en torno a los riesgos.

En la tabla 61 se muestran la definición de apetito de riesgos.

Tabla 61 Definición de apetito de riesgos

Apetito	Descripción
Alto apetito al riesgo (5)	El interesado acepta como oportunidades situaciones que tienen un alto riesgo que puede resultar en daños a su reputación, pérdida de recursos económicos, o incumplimientos contractuales.

Moderado apetito al riesgo (4)	El interesado está dispuesto a aceptar riesgos que pueden resultar en daños a su reputación, pérdida de recursos económicos, o incumplimientos contractuales.
Tolerable apetito al riesgo (3)	El interesado está dispuesto a aceptar algunos riesgos en ciertas circunstancias que puedan resultar en daños a su reputación, pérdida de recursos económicos, o incumplimientos contractuales.
Bajo apetito al riesgo (2)	El interesado no está dispuesto a aceptar riesgos en la mayoría de las circunstancias que puedan resultar en daños a su reputación, pérdida de recursos económicos, o incumplimientos contractuales.
Cero apetitos al riesgo (1)	El interesado no está dispuesto a aceptar riesgos bajo ningún motivo que generen daños a su reputación, pérdida de recursos económicos, o incumplimientos contractuales.

Elaborado por: *Autor*

En la tabla 62 se puede observar el análisis de apetito de riesgos de los interesados internos del proyecto.

Tabla 62 Apetito de riesgo de los interesados

Cargo en el Proyecto	Interesado	Apetito
Jefe de Proyecto	Fernando Escobar	3
Gerente	Christopher Moscoso	1
Jefe de producción	José Aldaz	2
Jefe de compras	Catalina Paw-Hing	2
Miembro de proyecto	Juan León	5
Miembro de proyecto	Luis Tapia	5

Elaborado por: *Autor*

3.8.1.7. Revisión de la tolerancia de los interesados

Los objetivos del proyecto “Sistema de generación de energía solar en finca de camarón” en torno a alcance, cronograma, costo y calidad se indican a continuación en función de los siguientes niveles de tolerancia de la organización:

3.8.1.7.1. Umbrales de Variación

De los análisis de factibilidad del presente proyecto se determinaron las tolerancias de los interesados y con ello se definió los umbrales de variación de los planes de gestión del proyecto:

- **Cronograma:** El proyecto tiene una duración de 11 meses, y se ha considerado que un retraso 1 mes y medio es permitido dentro de la ejecución de este; si las actividades que forman parte de la ruta crítica llegaran a generar una demora de más de 1 mes y medio mes, se califica al proyecto como atrasado y fuera de los umbrales de variación.
- **Costos:** El presupuesto asignado para este proyecto es de $629.050 y por políticas de la compañía se ha planteado que puede existir una desviación máxima del 10% en incremento del presupuesto. Superado este porcentaje de variación, se considera al proyecto con sobrecostos.

3.8.1.8. Definición de Criterios

3.8.1.8.1. Amenazas Inaceptables

- Aplicación de multas por parte del cliente por retrasos de entrega de materiales.
- Aplicación de multas por parte del cliente por retrasos de entrega de servicios.
- Documentación falsificada de registro de calidad de materiales.
- Falta de documentación del proceso de capacitación del personal.

3.8.1.8.2. Oportunidades imperdibles

- Beneficios económicos de facturación de consumo energético por parte del gobierno gracias a la implementación de generación de energía de fuentes renovables.
- Beneficios tributarios por parte del gobierno por la implementación de un sistema de generación de energía por fuentes renovables.

3.8.2 Identificar los riesgos

Procedemos a identificar los riesgos individuales y generales del proyecto, internos y externos para documentar sus características. Como resultado obtendremos la mayor cantidad de riesgos para poder generar un plan de riesgos que permita mitigar los impactos negativos y potenciar los positivos.

Se utilizarán las siguientes herramientas y técnicas:

- **Juicio de expertos:** Se considera la experiencia del equipo de la empresa para priorizar de forma cualitativa los riesgos de operación durante la instalación del sistema, se valora el criterio del patrocinador del proyecto para evaluar proyectos similares completados por la organización.
- **Recopilación de datos:** Se utilizará la técnica de tormenta de ideas para identificar riesgos, y definir los datos necesarios para la evaluación de estos.
- **Análisis de datos:** Las técnicas de análisis de datos a utilizar son: Diagrama Ishikawa, análisis de causa-raíz, análisis de supuestos, esto con el fin de tener claridad durante la planificación de los riesgos identificados.
- **Listas de ideas rápidas:** Se utilizará la RBS (Estructura de Desglose de Riesgos) para identificar y evaluar los riesgos para que se puedan entender y gestionar eficientemente.
- **Reuniones:** Se realizarán reuniones con el Patrocinador, director de Proyectos y el equipo técnico para identificar los riesgos y realizar la documentación de estos.

Luego de la identificación y evaluación de los riesgos, procedemos a realizar el registro de riesgos con el fin de esquematizar los principales eventos que generan impactos significativos en el proyecto, sean positivos o negativos, junto con sus probabilidades.

El metalenguaje para el registro de riesgos se muestra en la tabla 63:

Tabla 63 Definición de metalenguaje de riesgos del proyecto

Causa (Lo que origina el Riesgo)	Evento (Suceso incierto que puede ocurrir)	Efecto (Consecuencia negativa o positiva que impacta en los objetivos del proyecto)
Debido a <causa o causas definidas>	Podría ocurrir un <evento de riesgo incierto>	Lo cual puede generar un <efecto en un objetivo del proyecto>

Elaborado por: *Autor*

3.8.2.1. Registro de riesgos

Para el registro de riesgos y oportunidades se muestra el formato a utilizar en la tabla 64:

Tabla 64 Registro de los riesgos

REGISTRO DE RIESGOS				
ID	**CAUSA**	**EVENTO/RIESGO**	**EFECTO**	**TIPO**

Elaborado por: *Autor*

- **ID:** Número de identificación del riesgo.
- **Causa:** Lo que origina el Riesgo.
- **Evento/Riesgo:** Suceso incierto que puede ocurrir.
- **Efecto:** Consecuencia negativa o positiva que impacta en los objetivos del proyecto.
- **Tipo:** Característica del riesgo, es decir, si es negativo o positivo para el proyecto.

En la tabla 65 se identifican los riesgos y oportunidades identificados para el proyecto.

Tabla 65 Registro de riesgos del proyecto

ID	CAUSA	EVENTO/RIESGO	EFECTO	CATEGORÍA	TIPO
R1	Debido a dudas en el alcance de los trabajos a realizar por los proveedores	podría ocurrir el incumplimiento de entregables del proyecto	Lo cual puede generar retrasos en la ejecución de las actividades sucesoras de los entregables no validados.	Técnico -Definición de alcance	Negativo
R2	Debido a instalación de materiales sin comprobación de certificado de requisitos de calidad	se produce el mal funcionamiento del sistema	Lo cual puede generar fallas funcionamiento del sistema luego de implementación	Técnico -Definición de requisitos	Negativo
R3	Debido a la falta de revisión del diseño de ingeniería	de hace un mal diseño de ingeniería	Lo cual puede generar que el sistema no funciona de acuerdo con las especificaciones impuestas por el ente regulador	Técnico-Proceso de diseño	Negativo
R4	Debido a falta de supervisión de proceso de instalación de equipos	se hace una mala instalación de equipos	Lo cual puede generar fallas en la puesta en marcha del sistema	Técnico-Proceso técnico	Negativo

R5	Debido a la ausencia en reuniones de validación de entregables del proyecto	se hacen viajes del director de proyectos fuera de las instalaciones de la finca	Lo cual puede generar retrasos en la ejecución de las actividades sucesoras de los entregables no validados.	Gestión-Monitoreo y control	Negativo
R6	Debido a fallas de registro de documentación durante los diferentes procesos del proyecto	podría incumplirse las buenas prácticas de dirección de proyectos	Lo cual puede generar fallas en el proceso de ejecución del proyecto	Gestión - Dirección de proyectos	Negativo
R7	Debido a la falta de comunicación en el equipo de trabajo	podría incumplirse la entrega información completa en el tiempo estipulado en el plan del proyecto	Lo cual puede generar que el equipo de trabajo enfrenta problemas para la ejecución de las actividades de acuerdo con el plan	Gestión-Comunicaciones	Negativo
R8	Debido a la falta de ejecución de plan de trabajo para la ejecución de proyecto	podrían incumplirse las tareas planificadas para la ejecución del proyecto	Lo cual puede generar fallas en la entrega de servicios	Gestión - Organización	Negativo
R9	Debido al incompleto manual de operación	Podría ocurrir una falla durante la operación del sistema	Lo cual puede generar daños en el sistema durante su operación	Compras - Calidad de materiales	Negativo

R10	Debido a la mala capacitación al personal técnico	Podría ocurrir una falla durante la operación del sistema	Lo cual puede generar daños en el sistema durante su operación	Compras - Calidad de servicio de proveedores	Negativo
R11	Debido a que no se realiza la validación de proveedores a tiempo	Podría ocurrir falta de calidad en el entregable contratado	Lo cual puede generar retraso de ejecución del proyecto	Compras - Validación de proveedores	Negativo
R12	Debido a la paralización del proyecto por desastre natural	Podría ocurrir un evento meteorológico que paraliza las actividades del proyecto	Lo cual puede generar retraso de ejecución del proyecto	Externo - Desastres naturales	Negativo
R13	Debido al cambio en la normativa de la Norma Ecuatoriana de la construcción	Se podrían generar cambios de políticas gubernamentales	Lo cual puede generar cambios en las especificaciones técnicas del sistema	Externo-Leyes normativas	Negativo
R14	Debido a la falta de asignación de pagos	se podrían atrasar los pagos al proveedor	lo que provocaría que el proyecto se pare momentáneamente	Gestión - Organización	Negativo

R15	Debido a que el director de proyecto renuncia	se podría perder la agilidad y el seguimiento de las tareas	lo que causaría retrasos en el proyecto	Gestión - Organización	Negativo
R16	Debido a beneficios tributarios por parte del gobierno	podría ocurrir la implementación de generación de energía de fuentes renovables.	Lo cual puede generar beneficios económicos para la empresa	Gestión - Organización	Positivo
R17	Debido a beneficios económicos de facturación de consumo energético	podría ocurrir la implementación de generación de energía de fuentes renovables.	Lo cual puede generar beneficios económicos para la empresa	Gestión - Organización	Positivo
R18	Debido al Retraso de la llegada de la maquina desde el país de origen	Se podría producir retraso en la ejecución de obras	Lo cual genera retrasos en el cronograma del proyecto	Compras-Importación de equipos	Negativo
R19	Debido a demora en trámites de convenio de compraventa con CNEL	Se podría producir retraso en el inicio de las pruebas de funcionamiento del sistema	Lo cual genera retrasos en el cronograma del proyecto	Externo-Leyes normativas	Negativo

R20	Debido a daños de la maquinaria durante él envió	Se podría producir retrasos en el proceso de adecuación civil	Lo cual genera retrasos en el cronograma del proyecto	Compras-Calidad de equipos	Negativo
R21	Debido a inconvenientes con la conexión de la planta solar con la red publica	Se podría producir problemas durante la instalación de equipos	Lo cual generaría daños de equipos usados durante la instalación	Técnico-Proceso técnico	Negativo
R22	Debido a falta de suministro de energía	Se podría producir daños en los equipos y materiales a instalar	Lo cual generaría recompra de materiales y equipos	Técnico-Proceso técnico	Negativo
R23	Debido a la negación de CNEL para la aprobación del proyecto	Se podría producir una repetición del proceso de pruebas del sistema	Retraso del inicio de operación del sistema	Externo-Leyes normativas	Negativo
R24	Debido a la dificultad de ingreso a la finca	Se podría producir retrasos en la llegada de equipos y materiales al sitio	Lo cual generaría retrasos en el inicio de instalación de equipos	Gestión - Organización	Negativo
R25	Debido a defectos de fábrica de los equipos importados	Se podría producir fallas durante las pruebas del sistema	Lo cual generaría volver a instalar equipos nuevos para realizar pruebas	Compras-Calidad de materiales	Negativo

R26	Debido a cuarentenas inesperada, por parte del ministerio de salud pública del Ecuador	Se podría producir una paralización de los trabajos	Lo cual generaría retrasos en el cronograma del proyecto	Gestión-Monitoreo y control	Negativo
R27	Debido a robos y/o asaltos de los materiales o equipos durante su transporte hasta las instalaciones de la finca	Se podría producir retrasos en la instalación de equipos	Lo cual generaría volver a comprar equipos y materiales para seguir con la instalación	Gestión-Monitoreo y control	Negativo
R28	Debido a la falta de personal durante la instalación	Se podría producir retrasos en la instalación de equipos	Lo cual generaría redistribuir el trabajo del personal	Gestión - Organización	Negativo
R29	Debido a que se podría obtener una mejor eficiencia del funcionamiento de equipos	Se podría producir menores daños a los equipos al funcionar con un sistema de energía más estable	Lo cual generaría menos mantenimientos a equipos	Técnico-Proceso técnico	Positivo

R30	Debido a que se podría obtener una reducción a los precios de materiales y equipos para el proyecto	Se podría obtener descuentos y créditos con proveedores	Lo cual reduciría el costo del proyecto	Compras-Calidad de materiales	Positivo

Elaborado por: *Autor*

3.8.3 Realizar el análisis cualitativo de los riesgos

Por medio de este proceso podemos priorizar los riesgos analizando la probabilidad de ocurrencia e impacto de estos utilizando las siguientes herramientas:

- **Juicio de expertos:** Se considera la experiencia del equipo de proyecto para identificar los riesgos de mayor impacto para el proyecto, igualmente definimos los porcentajes de probabilidad de cada uno con el fin de priorizar los riesgos.
- **Análisis de datos:** Por medio de datos podemos obtener la probabilidad de ocurrencia de los riesgos y su impacto sobre el proyecto.
- **Categorización de riesgos:** Esta herramienta nos permite clasificar el tipo de riesgo, así podemos definir planes de acción efectivos para cada evento.
- **Representación de datos:** Por medio de la matriz de probabilidad e impacto podemos visualizar la priorización de riesgos gracias a la puntuación o clasificación del riesgo medido.
- **Reuniones:** Se realizarán reuniones con el Patrocinador, director de Proyectos y el equipo técnico para priorizar los riesgos y realizar la documentación de estos.

3.8.3.1. Definiciones de probabilidad e impacto de los riesgos

En la tabla 66 se muestran las definiciones de probabilidad para el análisis cualitativo de riesgos.

Tabla 66 Matriz de definiciones de probabilidad

DEFINICIONES DE PROBABILIDAD	
Muy Alta (5)	81% - 100%
Alta (4)	61% - 80%
Media (3)	41% - 60%
Baja (2)	21% - 40%
Muy Baja (1)	0 – 20%

Elaborado por: *Autor*

En la tabla 67 se muestran las definiciones de impacto para el análisis cualitativo de riesgos.

Tabla 67 Matriz de definiciones de impacto

DEFINICIONES DE IMPACTO					
OBJETIVOS DEL PROYECTO	**Muy bajo (1)**	**Bajo (2)**	**Medio (3)**	**Alto (4)**	**Muy Alto (5)**
Alcance	Disminución del alcance insignificante	Áreas secundarias del alcance afectadas	Áreas principales del alcance afectadas	Reducción del alcance inaceptable	Producto final del proyecto es inaceptable
Cronograma	Incremento del tiempo insignificante	Aumento del tiempo < 5%	Aumento del tiempo del 0% - 5%	Aumento del tiempo del 5% - 10%	Aumento del tiempo > 10%
Costo	Aumento del costo insignificante	Aumento del costo < 10%	Aumento del costo del 10% - 20%	Aumento del costo del 20% - 40%	Aumento del costo > 40%
Calidad	Muy pocos cambios	Mínimos cambios en la calidad de los equipos	Cambios de fondo en el servicio de instalación de los equipos	Los equipos no cumplen con la calidad necesaria	Ni los equipos ni el servicio cumplen con la calidad necesaria

Elaborado por: *Autor*

3.8.3.2. Formatos para el análisis cualitativo de los riesgos

En la tabla 68 se muestran la matriz de calor para amenazas para el análisis cualitativo de riesgos.

Tabla 68 Matriz de calor para amenazas

MATRIZ DE CALOR PARA AMENAZAS						
IMPACTO		Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo
PROBABILIDAD		5	4	3	2	1
Muy Alta	5					
Alta	4					
Media	3					
Baja	2					
Muy Baja	1					

Elaborado por: *Autor*

En la tabla 69 se muestran la matriz de calor para oportunidades para el análisis cualitativo de riesgos.

Tabla 69 Matriz de calor para oportunidades

MATRIZ DE CALOR PARA OPORTUNIDADES						
IMPACTO		Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo
PROBABILIDAD		5	4	3	2	1
Muy Alta	5					
Alta	4					
Media	3					
Baja	2					
Muy Baja	1					

Elaborado por: *Autor*

Para el análisis cualitativo de riesgos y oportunidades se muestra el formato a utilizar en la tabla 70:

Tabla 70 Análisis cualitativo de los riesgos

ANÁLISIS CUALITATIVO DE LOS RIESGOS							
ID	**CAUSA**	**EVENTO/RIESGO**	**EFECTO**	**PROBABILIDAD**	**IMPACTO**	**VALOR DEL RIESGO**	**MOMENTO**

Elaborado por: *Autor*

Los apartados incluidos en la plantilla de análisis cualitativo de riesgos se describen a continuación:

- **ID:** Número de identificación del riesgo.
- **Causa:** Lo que origina el Riesgo.
- **Evento/Riesgo:** Suceso incierto que puede ocurrir.
- **Efecto:** Consecuencia negativa o positiva que impacta en los objetivos del proyecto.
- **Probabilidad:** Puntaje del riesgo según definición de probabilidad
- **Impacto:** Puntaje de impacto del riesgo según definiciones de riesgos.
- **Valor del riesgo:** Resultado de la multiplicación del puntaje asignado a la probabilidad y del puntaje asignado al impacto del riesgo.
- **Momento:** fase del proyecto en la que puede materializarse el riesgo.

3.8.3.3. Análisis cualitativo de los riesgos

En la tabla 71 se realiza el análisis cualitativo de los riesgos y oportunidades identificados para el proyecto.

Tabla 71 Análisis cualitativo de los riesgos

ID	CAUSA	PROBABILIDAD	IMPACTO	VALOR DEL RIESGO	MOMENTO
R1	Debido a dudas en el alcance de los trabajos a realizar por los proveedores	3	3	9	1.1 Gestión de proyecto
R2	Debido a instalación de materiales sin comprobación de certificado de requisitos de calidad	4	3	12	1.3 Diseño de ingeniería
R3	Debido a la falta de revisión del diseño de ingeniería	4	2	8	1.3 Diseño de ingeniería
R4	Debido a falta de supervisión de proceso de instalación de equipos	4	2	8	1.3 Diseño de ingeniería
R5	Debido a la ausencia en reuniones de validación de entregables del proyecto	3	2	6	1.1 Gestión de proyecto
R6	Debido a fallas de registro de documentación durante los diferentes procesos del proyecto	2	2	4	1.1 Gestión de proyecto

R7	Debido a la falta de comunicación en el equipo de trabajo	2	2	4	1.1 Gestión de proyecto
R8	Debido a la falta de ejecución de plan de trabajo para la ejecución de proyecto	3	2	6	1.1 Gestión de proyecto
R9	Debido al incompleto manual de operación	3	2	6	1.7 Conocimiento y capacitación
R10	Debido a la mala capacitación al personal técnico	3	4	12	1.7 Conocimiento y capacitación
R11	Debido a que no se realiza la validación de proveedores a tiempo	3	3	9	1.5 Implementación del sistema
R12	Debido a la paralización del proyecto por desastre natural	1	5	5	1.5 Implementación del sistema
R13	Debido al cambio en la normativa de la Norma Ecuatoriana de la construcción	1	5	5	1.5 Implementación del sistema
R14	Debido a la falta de asignación de pagos	3	2	6	1.2 Contratación de servicios
R15	Debido a que el director de proyecto renuncia	3	2	6	1.1 Gestión de proyecto
R16	Debido a beneficios tributarios por parte del gobierno	5	5	25	1.5 Implementación del sistema

R17	Debido a beneficios económicos de facturación de consumo energético	5	5	25	1.5 Implementación del sistema
R18	Debido al Retraso de la llegada de la maquina desde el país de origen	3	2	6	1.2 Contratación de servicios
R19	Debido a demora en trámites de convenio de compraventa con CNEL	3	2	6	1.5 Implementación del sistema
R20	Debido a daños de la maquinaria durante él envió	2	4	8	1.2 Contratación de servicios
R21	Debido a inconvenientes con la conexión de la planta solar con la red publica	3	2	6	1.6 Puesta en marcha del sistema
R22	Debido a falta de suministro de energía	4	4	16	1.5 Implementación del sistema
R23	Debido a la negación de CNEL para la aprobación del proyecto	3	2	6	1.6 Puesta en marcha del sistema
R24	Debido a la dificultad de ingreso a la finca	3	3	9	1.5 Implementación del sistema
R25	Debido a defectos de fábrica de los equipos importados	3	3	9	1.5 Implementación del sistema
R26	Debido a cuarentenas inesperada, por parte del ministerio de salud pública del Ecuador	3	3	9	1.5 Implementación del sistema

R27	Debido a robos y/o asaltos de los materiales o equipos durante su transporte hasta las instalaciones de la finca	2	3	6	1.2 Contratación de servicios
R28	Debido a la falta de personal durante la instalación	1	2	2	1.5 Implementación del sistema
R29	Debido a que se podría obtener una mejor eficiencia del funcionamiento de equipos	3	5	15	1.6 Puesta en marcha del sistema
R30	Debido a que se podría obtener una reducción a los precios de materiales y equipos para el proyecto	3	5	15	1.2 Contratación de servicios

Elaborado por: *Autor*

Para el análisis cualitativo de riesgos y oportunidades se muestra la matriz de calor para amenazas en la figura 32:

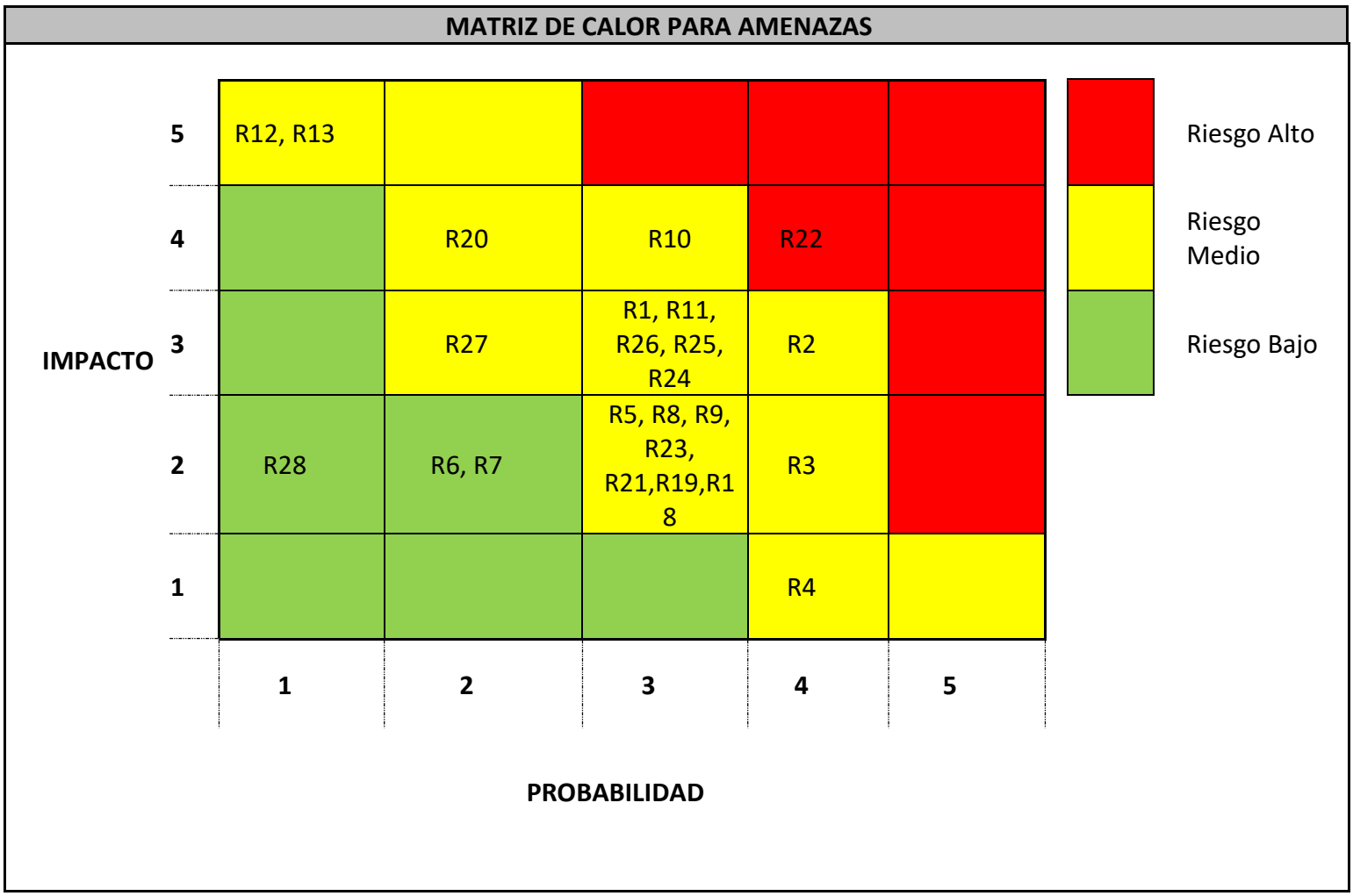


Figura 31 Matriz de calor de amenazas
Elaborado por: *Autor*

Para el análisis cualitativo de riesgos y oportunidades se muestra la matriz de calor para oportunidades en la figura 33:

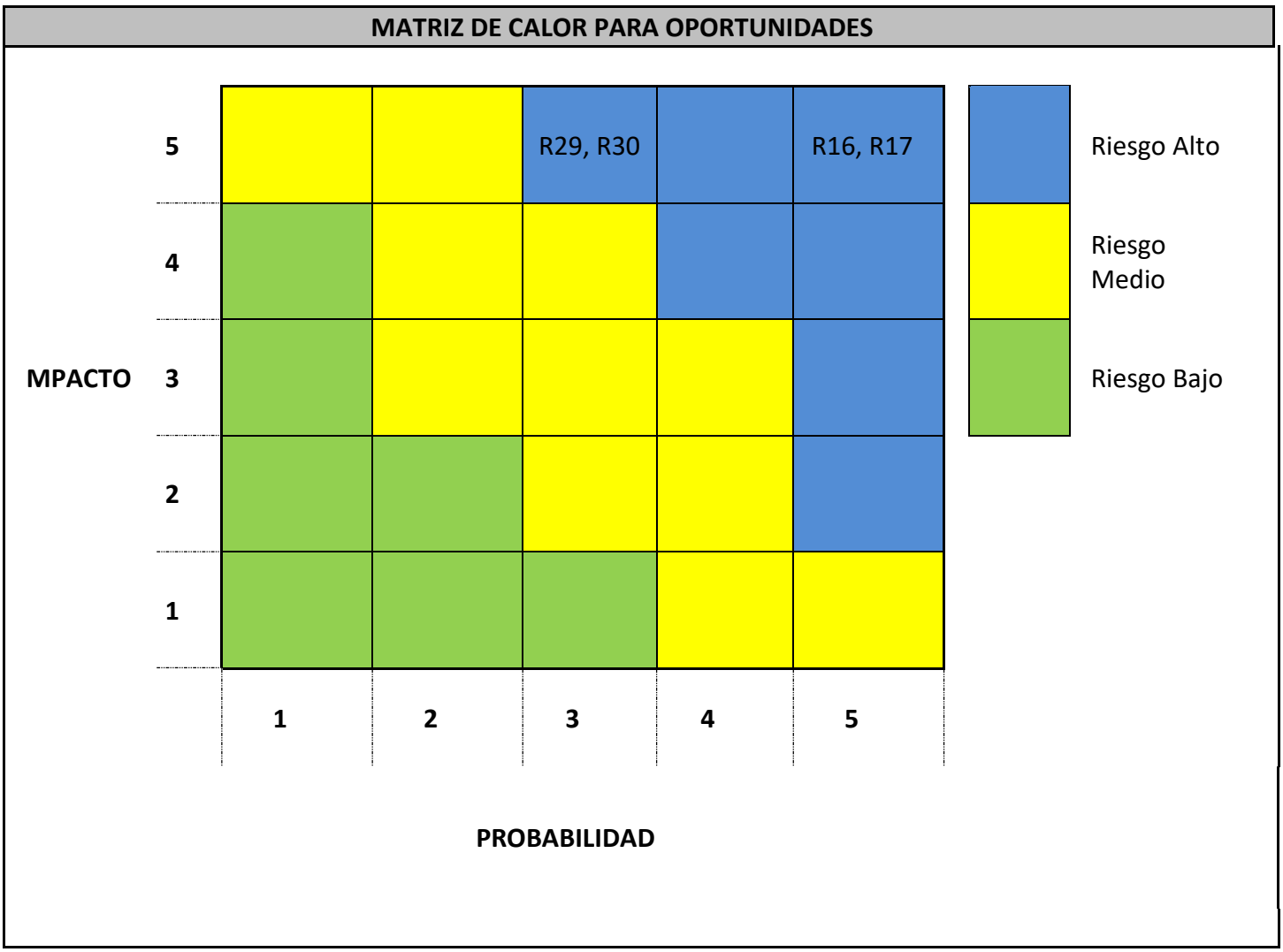


Figura 32 Matriz de calor de oportunidades
Elaborado por: *Autor*

3.8.4 Realizar el análisis cuantitativo de los riesgos

Por medio de este proceso podemos cuantificar monetariamente el impacto del riesgo en el proyecto si este llega a ocurrir. Gracias al análisis podemos verificar el efecto financiero de los riesgos en el proyecto, y determinar medidas de mitigación del impacto de estos.

El fin de este proceso priorizar los esfuerzos en los riesgos de alto impacto económico y alta probabilidad, las herramientas para este análisis son las siguientes:

- **Juicio de expertos:** Por medio de juicio de expertos, cuantificamos los impactos que, de cada riesgo por medio de experiencia previa de personal dentro de la organización, así como también el porcentaje de probabilidad de este.
- **Análisis de datos**: Por medio de técnicas como árbol de decisiones, podemos evaluar el valor monetario esperado para determinar la mejor opción para mitigar el impacto de los riesgos presentes en el proyecto.
- **Reuniones:** Se realizarán reuniones con el patrocinador, director de Proyectos y el equipo técnico para cuantificar el impacto de los riesgos y realizar la documentación de estos.

Para el análisis cuantitativo de riesgos y oportunidades se muestra el formato a utilizar en la tabla 72:

Tabla 72 Análisis cuantitativo de los riesgos

ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LOS RIESGOS										
ID	CAUSA	EVENTO/RIESGO	EFECTO	PROB.	IMPACTO EN DÓLARES					VME
					EXTRA-COSTOS	MULTAS	CALIDAD	BENEFICIOS	TOTAL	
									TOTAL	

Elaborado por: *Autor*

- **ID:** Número de identificación del riesgo.
- **Causa:** Lo que origina el Riesgo.
- **Evento/Riesgo:** Suceso incierto que puede ocurrir.
- **Efecto:** Consecuencia negativa o positiva que impacta en los objetivos del proyecto.
- **Probabilidad:** porcentaje de posibilidad en la que un riesgo puede materializarse.
- **Impacto en dólares por extra-Costos:** Consecuencia económica por costos extras si se materializa el riesgo. Se expresa con el signo monetario del dólar ($) y en números negativos.
- **Impacto en dólares por multas:** Consecuencia económica por multas a la organización si se materializa el riesgo. Se expresa con el signo monetario del dólar ($) y en números negativos.
- **Impacto en dólares por calidad:** Consecuencia económica por fallas de calidad si se materializa el riesgo. Se expresa con el signo monetario del dólar ($) y en números negativos.
- **Impacto en dólares por beneficios:** Efecto económico positivo en el proyecto si se materializa la oportunidad. Se expresa con el signo monetario del dólar ($) y en números positivos.
- **Total del impacto en dólares:** Sumatoria del impacto en dólares por extra - costos, multas, calidad y beneficios. Se expresa con el signo monetario del dólar ($).
- **Valor monetario esperado (VME):** Cuantifica el riesgo en función de su probabilidad y surge de la multiplicación entre Total de Impacto en dólares y Probabilidad. Se expresa con el signo monetario del dólar ($).
- **Total VME:** Sumatoria de VME. Se expresa con el signo monetario del dólar ($).

3.8.4.1. Análisis cuantitativo de los riesgos

Para el análisis cuantitativo de riesgos y oportunidades se muestra la siguiente tabla 73:

Tabla 73 Análisis cuantitativo de los riesgos

ID	CAUSA	Prob.	IMPACTO EN DÓLARES					VME
			EXTRA-COSTOS	MULTAS	CALIDAD	BENEFICIOS	TOTAL	
R1	Debido a dudas en el alcance de los trabajos a realizar por los proveedores	60%	$0,00	$-3.000,00	$0,00	$0,00	$-3.000,00	$-1.800,00
R2	Debido a instalación de materiales sin comprobación de certificado de requisitos de calidad	80%	$0,00	$-2.000,00	$-5.000,00	$0,00	$-7.000,00	$-5.600,00
R3	Debido a la falta de revisión del diseño de ingeniería	80%	$0,00	$-2.000,00	$0,00	$0,00	$-2.000,00	$-1.600,00
R4	Debido a falta de supervisión de proceso de instalación de equipos	80%	$-2.000,00	$-2.000,00	$0,00	$0,00	$-4.000,00	$-3.200,00

R5	Debido a la ausencia en reuniones de validación de entregables del proyecto	60%	$0,00	$0,00	$0,00	$0,00	$0,00	$0,00
R6	Debido a fallas de registro de documentación durante los diferentes procesos del proyecto	40%	$0,00	$0,00	$0,00	$0,00	$0,00	$0,00
R7	Debido a la falta de comunicación en el equipo de trabajo	40%	$0,00	$0,00	$0,00	$0,00	$0,00	$0,00
R8	Debido a la falta de ejecución de plan de trabajo para la ejecución de proyecto	60%	$0,00	$-3.000,00	$0,00	$0,00	$-3.000,00	$-1.800,00
R9	Debido al incompleto manual de operación	60%	$0,00	$-2.000,00	$-5.000,00	$0,00	$-7.000,00	$-4.200,00
R10	Debido a la mala capacitación al personal técnico	60%	$-3.000,00	$-2.000,00	$-4.000,00	$0,00	$-9.000,00	$-5.400,00
R11	Debido a que no se realiza la validación de proveedores a tiempo	60%	$-500,00	$0,00	$0,00	$0,00	$-500,00	$-300,00
R12	Debido a la paralización del proyecto por	20%	$-6.000,00	$0,00	$0,00	$0,00	$-6.000,00	$-1.200,00

	desastre natural							
R13	Debido al cambio en la normativa de la Norma Ecuatoriana de la construcción	20%	$-3.000,00	$0,00	$0,00	$0,00	$-3.000,00	$-600,00
R14	Debido a la falta de asignación de pagos	20%	$-1.300,00	$0,00	$0,00	$0,00	$-1.300,00	$-260,00
R15	Debido a que el director de proyecto renuncia	20%	$-1.300,00	$0,00	$0,00	$0,00	$-1.300,00	$-260,00
R16	Debido a beneficios tributarios por parte del gobierno	100%	$0,00	$0,00	$0,00	$4.000,00	$4.000,00	$4.000,00
R17	Debido a beneficios económicos de facturación de consumo energético	100%	$0,00	$0,00	$0,00	$3.500,00	$3.500,00	$3.500,00
R18	Debido al Retraso de la llegada de la maquina desde el país de origen	50%	$-2.000,00	$0,00	$0,00	$0,00	$-2.000,00	$-1.000,00
R19	Debido a demora en trámites de convenio de compraventa con CNEL	50%	$-5.000,00	$0,00	$0,00	$0,00	$-5.000,00	$-2.500,00
R20	Debido a daños de la maquinaria durante la importación	20%	$-6.000,00	$0,00	$0,00	$0,00	$-6.000,00	$-1.200,00

R21	Debido a inconvenientes con la conexión de la planta solar con la red publica	45%	$-2.000,00	$0,00	$0,00	$0,00	$-2.000,00	$-900,00
R22	Debido a falta de suministro de energía	70%	$-4.000,00	$0,00	$0,00	$0,00	$-4.000,00	$-2.800,00
R23	Debido a la negación de CNEL para la aprobación del proyecto	45%	$-5.000,00	$0,00	$0,00	$0,00	$-5.000,00	$-2.250,00
R24	Debido a la dificultad de ingreso a la finca	65%	$-2.000,00	$0,00	$0,00	$0,00	$-2.000,00	$-1.300,00
R25	Debido a defectos de fábrica de los equipos importados	45%	$-2.000,00	$-4.000,00		$0,00	$-6.000,00	$-2.700,00
R26	Debido a cuarentenas inesperada, por parte del ministerio de salud pública del Ecuador	45%	$-5.000,00	$0,00	$0,00	$0,00	$-5.000,00	$-2.250,00

R27	Debido a robos o asaltos de los materiales o equipos durante su transporte hasta las instalaciones de la finca	35%	$-6.000,00	$0,00	$0,00	$0,00	$-6.000,00	$-2.100,00
R28	Debido a la falta de personal durante la instalación	10%	$-2.000,00	$0,00	$0,00	$0,00	$-2.000,00	$-200,00
R29	Debido a que se podría obtener una mejor eficiencia del funcionamiento de equipos	55%	$0,00	$0,00	$0,00	$4.000,00	$4.000,00	$2.200,00
R30	Debido a que se podría obtener una reducción a los precios de materiales y equipos para el proyecto	50%	$0,00	$0,00	$0,00	$3.500,00	$3.500,00	$1.750,00
								$-33.970,00

Elaborado por: *Autor*

3.8.5 Planificar la respuesta a los riesgos

Planificar la respuesta a los riesgos es el proceso de desarrollar opciones, seleccionar estrategias y acordar acciones para abordar la exposición general al riesgo del proyecto, así como para tratar los riesgos individuales del proyecto durante su ciclo de vida.

Para realizar este proceso, se reúnen la directora y el asistente del proyecto para analizar los datos generados en el análisis cuantitativo de riesgos del proyecto y poder establecer los riesgos críticos, designar un responsable para cada riesgo y desarrollar un plan adecuado de respuesta a estos riesgos. El objetivo de este proceso es el de mejorar oportunidades y disminuir las amenazas a los objetivos del proyecto.

- **Juicio de expertos:** Por medio de juicio de expertos, planificamos las acciones para la respuesta a los riesgos.
- **Estrategia para amenazas:** Permite establecer un método de respuesta ante la amenaza la cual puede ser escalar, evitar, transferir, mitigar y aceptar.
- **Estrategia para oportunidades:** Podemos establecer un método de respuesta ante la oportunidad la cual puede ser escalar, explotar, compartir, mejorar y aceptar.
- **Estrategia de respuesta a contingencia:** Se utilizarán como acciones correctivas una vez se activen los riesgos.
- **Análisis costo-beneficio:** Permite determinar el costo de la implementación de la acción de respuesta ante el riesgo materializado para su estudio y toma de decisiones.

Para el análisis del plan de respuesta de riesgos y oportunidades se muestra el formato a utilizar en la tabla 74:

Tabla 74 Análisis del plan de respuesta a los riesgos

PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS										
ID	**RIESGO**	**ESTRATEGIA**	**ACCIÓN**	**COSTO DE LA RESPUESTA**	**DUEÑO DEL RIESGO**	**RIESGO RESIDUAL**		**RIESGO SECUNDARIO**		
						PROB.	**IMP.**	**CAUSA**	**EVENTO**	**EFECTO**

Elaborado por: *Autor*

- **ID:** Número de identificación del riesgo.
- **Riesgo:** Suceso incierto que puede ocurrir.
- **Estrategia de respuesta:** táctica a ejecutar para enfrentar el riesgo. Para los riesgos negativos puede ser evitar, mitigar, compartir y aceptar. Para los riesgos positivos puede ser escalar, explotar, compartir, mejorar y aceptar.
- **Acción de repuesta:** actividades preventivas a ejecutar según estrategia ante el riesgo seleccionado.
- **Costo de la respuesta:** Valor económico de la acción de respuesta preventiva.
- **Dueño del riesgo:** responsable de la gestión, el seguimiento y control de un riesgo identificado.
- **Riesgo residual:** riesgo que se mantiene después de ejecutar la acción de respuesta preventiva. Se debe ingresar la probabilidad y el impacto de este.
- **Riesgo secundario:** nuevo riesgo que pudiera materializarse como consecuencia de la acción de repuesta preventiva. De existir, se debe ingresar la causa, evento y el efecto de este en el proyecto.

Para el análisis del plan de contingencia de riesgos y oportunidades se muestra el formato a utilizar en la tabla 75:

Tabla 75 Análisis del plan de contingencia

PLAN DE CONTINGENCIA				
ID	**RIESGO**	**DISPARADOR**	**ACCIÓN DE CONTINGENCIA**	**COSTO DE PLAN DE CONTINGENCIA**
			TOTAL	

Elaborado por: *Autor*

- **ID:** Número de identificación del riesgo.
- **Riesgo:** Suceso incierto que puede ocurrir.
- **Disparador:** Suceso que origina el riesgo.
- **Acción de contingencia:** actividades de contingencia a ejecutar al materializarse el riesgo.
- **Costo del plan de contingencia:** valor económico de la acción de contingencia.

3.8.5.1. Planificar la respuesta de los riesgos

Para el planificar la respuesta de riesgos se muestra la siguiente tabla 76:

Tabla 76 Planificación de la respuesta de los riesgos

ID	CAUSA	ESTRATEGIA DE RESPUESTA	ACCIÓN DE RESPUESTA	COSTO DE LA RESPUESTA	DUEÑO DEL RIESGO	RIESGO RESIDUAL		RIESGO SECUNDARIO		
						PROBABILIDAD	IMPACTO	CAUSA	EVENTO	EFECTO
R1	Debido a dudas en el alcance de los trabajos a realizar por los proveedores	Mitigar	Aclaración de dudas en torno al alcance del proyecto, contar con firma de aceptación de los proveedores en torno a las condiciones de aceptación de los servicios	$0,00	Jefe de Proyecto	43%	2			

R2	Debido a instalación de materiales sin comprobación de certificado de requisitos de calidad	Mitigar	Prohibir la ejecución de los trabajos sin la debida presentación de la documentación de calidad de los materiales	$0,00	Jefe de Proyecto	63%	2			
R3	Debido a la falta de revisión del diseño de ingeniería	Mitigar	Realizar la aprobación del diseño de ingeniería una vez que todos los involucrados por parte de la empresa hayan aceptado de forma escrita el alcance técnico del mismo.	$0,00	Jefe de Proyecto	63%	1			

R4	Debido a falta de supervisión de proceso de instalación de equipos	Mitigar	Prohibir la ejecución de los trabajos sin la supervisión de un miembro del equipo de proyecto, el cual debe documentar todos los procedimientos realizados durante la ejecución del proyecto.	$0,00	Jefe de Proyecto	63%	1			
R5	Debido a la ausencia en reuniones de validación de entregables del proyecto	Mitigar	Validar la disponibilidad del director de proyecto para aceptación de documentación, utilizar métodos alternativos	$0,00	Jefe de Proyecto	43%	1			

			digitales para facilitar el proceso.							
R6	Debido a fallas de registro de documentación durante los diferentes procesos del proyecto	Mitigar	Realizar revisiones de manera semanal de los diferentes documentos a validar, adicionalmente utilizar un checklist para comprobación.	$0,00	Miembro de proyecto	23%	1			
R7	Debido a la falta de comunicación en el equipo de trabajo	Mitigar	Establecer una metodología automatizada para que la comunicación de las partes interesadas en el proyecto no tenga	$0,00	Miembro de proyecto	23%	1			

			errores humanos							
R8	Debido a la falta de ejecución de plan de trabajo para la ejecución de proyecto	Mitigar	Establecer un checklist con los procedimientos a seguir por parte de los proveedores	$0,00	Jefe de Proyecto	43%	1			
R9	Debido al incompleto manual de operación	Mitigar	Realizar revisión periódica del avance de la documentación del manual de operación para que se ajuste a las necesidades de los operadores	$0,00	Miembro de proyecto	43%	1			
R10	Debido a la mala capacitación al	Mitigar	Realizar evaluaciones al personal para asegurar	$0,00	Jefe de producción	43%	3			

	personal técnico		el aprendizaje luego de la capacitación							
R11	Debido a que no se realiza la validación de proveedores a tiempo	Escalar	Debido a que se excede la autoridad se notifica al patrocinador en caso de contar con retrasos por la falta de validación de proveedores para su aprobación	$0,00	Jefe de Proyecto	43%	2			
R12	Debido a la paralización del proyecto por desastre natural	Aceptación activa	Asignar una reserva de contingencia para realizar las reparaciones necesarias	$15.000,00	Jefe de Proyecto	3%	4	Daños al sistema	evento meteorológico	reparación de sistema

R13	Debido al cambio en la normativa de la Norma Ecuatoriana de la construcción	Aceptación activa	Asignar una reserva de contingencia para realizar las modificaciones necesarias	$15.000,00	Jefe de Proyecto	3%	4	Rediseño de sistema	cambio en la política gubernamental	cambios en equipos previamente instalados, asegurar compatibilidad con nuevo diseño
R14	Debido a la falta de asignación de pagos	Mitigar	Realizar revisiones durante la aceptación de los hitos de pago a proveedores para asegurar asignación de	$0,00	Jefe de compras	3%	1			

			fondos							
R15	Debido a que el director de proyecto renuncia	Mitigar	Contar con la documentación actualizada y almacenada en conjunto con un plan de comunicación efectivo para mitigar el efecto de la ausencia temporal del director de proyecto	$0,00	Jefe de Proyecto	3%	1			
R16	Debido a beneficios tributarios por parte del gobierno	Mejorar	Cumplir con los requerimientos documentales requeridos para el	$0,00	Jefe de Proyecto	100%	5			

			gobierno para acceder al beneficio económico							
R17	Debido a beneficios económicos de facturación de consumo energético	Mejorar	Cumplir con los requerimientos documentales requeridos para el gobierno para acceder al beneficio económico	$0,00	Jefe de Proyecto	100%	5			
R18	Debido al Retraso de la llegada de la maquina desde el país de origen	Mitigar	Monitorear durante las reuniones planificadas el transporte de la maquinaria a la finca	$0,00	Jefe de compras	33%	1			
R19	Debido a demora en trámites de convenio de compraventa con	Mitigar	Mantener constantes comunicaciones con el ente gubernamental	$0,00	Jefe de compras	33%	1			

	CNEL		para tener conocimiento del estado de los tramites							
R20	Debido a daños de la maquinaria durante él envió	Mitigar	Mantener constante comunicación con el proveedor de transporte de maquinaria	$0,00	Jefe de compras	3%	3			
R21	Debido a inconvenientes con la conexión de la planta solar con la red publica	Mitigar	Contar con los generadores cargados de gasolina en caso de emergencia	$0,00	Jefe de Proyecto	28%	1			
R22	Debido a falta de suministro de energía	Mitigar	Mantener comunicación con el ente gubernamental para	$0,00	Jefe de Proyecto	53%	3			

			pedir restablecimiento de servicio							
R23	Debido a la negación de CNEL para la aprobación del proyecto	Mitigar	Reunirse previamente con el ente regulador para asegurarse de cumplir con los requerimientos de aprobación	$0,00	Jefe de Proyecto	28%	1			
R24	Debido a la dificultad de ingreso a la finca	Mitigar	Planificar rutas alternas	$0,00	Jefe de compras	48%	2			
R25	Debido a defectos de fábrica de los equipos importados	Mitigar	Contratar un seguro de transporte de materiales y equipos	$0,00	Jefe de compras	28%	2			
R26	Debido a cuarentenas inesperada, por parte	Mitigar	Considerar un plan alternativo de ejecución	$0,00	Jefe de Proyecto	28%	2			

	del ministerio de salud pública del Ecuador		de actividades con menos personal							
R27	Debido a robos y/o asaltos de los materiales o equipos durante su transporte hasta las instalaciones de la finca	Mitigar	Utilizar rutas alternas, pedir respaldo policial	$0,00	Jefe de Proyecto	18%	2			
R28	Debido a la falta de personal durante la instalación	Mitigar	Ajustar planificación para cumplir con el cronograma del proyecto	$0,00	Jefe de Proyecto	10%	1			
R29	Debido a que se podría obtener una mejor eficiencia del	Mejorar	Realizar pruebas durante puesta en marcha para asegurar	$0,00	Jefe de Proyecto	38%	5			

	funcionamiento de equipos		eficiencia del sistema							
R30	Debido a que se podría obtener una reducción a los precios de materiales y equipos para el proyecto	Mejorar	Analizar varios proveedores para conseguir mejor precio	$0,00	Jefe de Proyecto	33%	5			

Elaborado por: *Autor*

De acuerdo con el análisis del plan de respuesta a los riesgos, las acciones de mitigación y mejora impactos positivos, serán implementadas por el equipo de proyecto encargado de la empresa, las cuales serán desarrolladas dentro de todas las actividades en la que los mismos están involucrados, estas se pueden observar en la sección 3.6.3.1. en la tabla 45.

3.8.5.2. Plan de contingencia a los riesgos

Para el planificar la respuesta de contingencia de riesgos se muestra la siguiente tabla 77:

Tabla 77 Planificación de la contingencia de los riesgos

ID	CAUSA	DISPARADOR	ACCIÓN DE CONTINGENCIA	COSTO DE PLAN DE CONTINGENCIA
R1	Debido a dudas en el alcance de los trabajos a realizar por los proveedores			
R2	Debido a instalación de materiales sin comprobación de certificado de requisitos de calidad	Los materiales no cumplen con las pruebas realizadas durante la inspección en sitio	Asignar una reserva de contingencia para compra de materiales de repuesto en caso de presentar defectos en materiales de mala calidad adquiridos	$6.000,00
R3	Debido a la falta de revisión del diseño de ingeniería			

R4	Debido a falta de supervisión de proceso de instalación de equipos	Los materiales no cumplen con las pruebas realizadas durante la inspección en sitio	Asignar una reserva de contingencia para compra de materiales de repuesto para reemplazo de posibles daños por falla de puesta en marcha del sistema	$7.000,00
R5	Debido a la ausencia en reuniones de validación de entregables del proyecto			
R6	Debido a fallas de registro de documentación durante los diferentes procesos del proyecto			
R7	Debido a la falta de comunicación en el equipo de trabajo			
R8	Debido a la falta de ejecución de plan de trabajo para la ejecución de proyecto	Durante la aceptación del servicio, se comprueban fallas en el entregable	Asignar una reserva de contingencia para realizar correcciones necesarias	$5.000,00

R9	Debido al incompleto manual de operación			
R10	Debido a la mala capacitación al personal técnico			
R11	Debido a que no se realiza la validación de proveedores a tiempo			
R12	Debido a la paralización del proyecto por desastre natural	Se produce evento meteorológico	Contar con presupuesto de contingencia en caso de necesitar extender el tiempo de ejecución del proyecto	$10.000,00
R13	Debido al cambio en la normativa de la Norma Ecuatoriana de la construcción	El gobierno cambia los requisitos de aprobación del diseño del sistema	Contar con presupuesto de contingencia en caso de necesitar realizar correcciones en los diseños de ingeniería e implementación de estos	$10.000,00
R14	Debido a la falta de asignación de pagos			

R15	Debido a que el director de proyecto renuncia			
R16	Debido a beneficios tributarios por parte del gobierno			
R17	Debido a beneficios económicos de facturación de consumo energético			
R18	Debido al Retraso de la llegada de la maquina desde el país de origen			
R19	Debido a demora en trámites de convenio de compraventa con CNEL			
R20	Debido a daños de la maquinaria durante él envió			
R21	Debido a inconvenientes con la conexión de la planta solar con la red publica			

R22	Debido a falta de suministro de energía			
R23	Debido a la negación de CNEL para la aprobación del proyecto			
R24	Debido a la dificultad de ingreso a la finca			
R25	Debido a defectos de fábrica de los equipos importados			
R26	Debido a cuarentenas inesperada, por parte del ministerio de salud pública del Ecuador			
R27	Debido a robos y/o asaltos de los materiales o equipos durante su transporte hasta las instalaciones de la finca			
R28	Debido a la falta de personal durante la instalación			
R29	Debido a que se podría obtener una mejor eficiencia del funcionamiento de equipos			

R30	Debido a que se podría obtener una reducción a los precios de materiales y equipos para el proyecto			
			TOTAL	$38.000,00

Elaborado por: *Autor*

El valor obtenido del análisis del plan de contingencia a los riesgos se puede visualizar en el desglose del presupuesto del proyecto en la tabla 32 en la sección 3.4.3.1. , la reserva de contingencia considerada se define con un valor de $38.000,00

3.8.6 Implementar la respuesta a los riesgos

Es el proceso de implementar planes acordados de respuesta a los riesgos, de tal manera que asegure la ejecución de las respuestas según lo planificado, disminuyendo las amenazas y optimizando las oportunidades individuales del proyecto.

- **Juicio de expertos:** Por medio de juicio de expertos, definimos métodos eficientes para la implementación de la repuesta a los proyectos.
- **Habilidades interpersonales y de equipo:** influencia sobre los dueños de riesgos fuera del equipo para que se apliquen las respuestas requeridas.
- **Sistemas de información para la dirección de proyectos:** Microsoft Project versión 2013.

3.8.7 Monitorear los riesgos

Consiste en monitorear la implementación del plan de respuesta definido por la directora del proyecto y aprobado por la patrocinadora. El objetivo de este proceso es el de dar seguimiento a los riesgos identificados e identificar analizar nuevos riesgos que se presenten en el transcurso de la ejecución del proyecto. Este monitoreo debe realizarse de forma periódica durante el ciclo de vida del proyecto.

- **Análisis de datos:** Por medio del análisis de desempeño se puede analizar el cumplimiento el plan de gestión de riesgos.
- **Auditorias**: Por medio de auditorías podemos evaluar las listas de verificación junto con el cumplimiento de las frecuencias del cumplimiento de los procesos de gestión de riesgos.
- **Reuniones:** Se realizarán reuniones con el patrocinador, director de Proyectos y el equipo técnico para cuantificar el impacto de los riesgos y realizar la documentación de estos.

3.9. Gestión de las adquisiciones

La gestión de adquisiciones en proyectos implica la identificación, adquisición y gestión de bienes y servicios necesarios para el proyecto. Esto incluye la planificación de adquisiciones, la identificación y selección de proveedores, la negociación de contratos y la administración de los mismos durante la ejecución del proyecto. Es esencial para asegurar una adquisición eficiente y efectiva de los recursos necesarios para el proyecto.

3.9.1 Planificar la gestión de adquisiciones

La etapa de planificación de la gestión de adquisiciones estará a cargo del director de Proyectos, en coordinación con los siguientes departamentos que forman parte del equipo de proyecto:

- **Proyectos:** Supervisión diseño de ingeniería, revisión de calidad de materiales, inspección de trabajos en sitio.
- **Producción:** Supervisión de instalación en sitio, calificación de proveedores, operación normal de equipos en sitio.
- **Compras**: Calificación de proveedores, revisión de cotizaciones, supervisión de cumplimiento de contratos.

3.9.1.1. Roles y responsabilidades

Cada uno de estos roles tiene tareas específicas, como la planificación de adquisiciones, la selección de proveedores, la negociación de contratos y la administración de los mismos durante la ejecución del proyecto. Es fundamental establecer claramente los roles y responsabilidades de cada uno de los involucrados para asegurar una gestión eficiente y efectiva de las adquisiciones en el proyecto como se muestra en la tabla 78.

Tabla 78 Definición de roles y responsabilidades de los interesados internos del proyecto

Cargo en el Proyecto	Responsable	Rol
Jefe de Proyecto	Fernando Escobar	• Asegurar el cumplimiento de los estándares internos de la empresa y la regularización nacional. • Supervisión diseño de ingeniería, revisión de calidad de materiales, inspección de trabajos en sitio. • Analizar las especificaciones requeridas de las adquisiciones del proyecto. • Aprobar contratos para adquisiciones.
Gerente	Christopher Moscoso	• Asegurar rentabilidad de la empresa, innovar para crecimiento de la compañía. • Aprobar los procesos de adquisición. • Firmar Contratos para adquisiciones. • Aprobar Adquisiciones que estén por encima del presupuesto establecido para los entregables.
Jefe de producción	José Aldaz	• Dirigir a los operadores de producción. • Supervisión de instalación en sitio • Calificación de proveedores, • Operación normal de equipos en sitio durante instalación proyecto.

Jefe de compras	Catalina Paw-Hing	• Compra de servicios y materiales para mantener la operación del negocio. • Calificación de proveedores, revisión de cotizaciones, supervisión de cumplimiento de contratos • Supervisar cumplimiento de contratos • Asegurar que los proveedores cumplen con los requisitos de la normativa interna de contratación • Asegurar que los equipos adquiridos cuenten con certificado de calidad y garantía
	Equipo de Proyectos	• Dar soporte del director de proyecto para la gestión de las adquisiciones. • Dar soporte del coordinador financiero para búsqueda de proveedores.

Elaborado por: *Autor*

3.9.1.2. Tipo de contrato a utilizar

Como activos de los procesos de la organización, los contratos son documentos de carácter legal y de obligatorio cumplimiento, el cual fija el alcance, tiempo y costos del servicio a convenir. Para el proyecto de implementación el contrato establecerá la entrega de dinero al proveedor externo, para recibir a cambio los servicios requeridos por el proyecto para su completo desarrollo.

La validez del contrato requerido por el proyecto se determina cuando se cumplan los siguientes aspectos:

- Se efectúa entre la empresa y el proveedor cumpliendo criterios previamente establecidos.
- Contiene un objetivo a cumplir dentro del proyecto (Alcance), dentro de un plazo establecido (Tiempo) y pagos acordados (Costos).
- Se toma como referencia la oferta Proveedora.
- Incluye intercambio de valores financieros directos entre las partes.
- El Proveedor recibirá valores financieros a cambio de su trabajo en el proyecto.

Para el proyecto, el tipo de contrato a utilizar será de “Precio Fijo” ya que implica el establecimiento de un precio total a cambio de un servicio específico para los diferentes servicios necesarios para cumplir el proyecto

3.9.1.3. Procedimiento para la gestión de adquisiciones

Se describen los productos o servicios que el proyecto requerirá contratar tal como se detalla a continuación:

- **Alcance para sistema eléctrico:** El proveedor se encargará de realizar el diseño de ingeniería, dimensionamiento de equipos y la instalación de los equipos en sitio, es necesario que el sistema pueda funcionar conectado a la red pública.

• **Alcance para Obra civil:** El proveedor se encargará de realizar el diseño de ingeniería, dimensionamiento de equipos, alquiler de maquinaria y trabajos en sitio para adecuar el terreno para instalar los equipos del sistema eléctrico.

• **Alcance para importación:** El proveedor se encargará del proceso de importación de equipos para la instalación eléctrica de los mismos.

Para la adquisición de los servicios, es necesario seguir el procedimiento mencionado a continuación para cumplir exitosamente con los objetivos del proyecto:

1. Los ingenieros en supervisión serán los encargados de realizar los documentos para los términos de referencia (TDR) con el alcance e información correspondiente al sistema eléctrico, sistema de automatización y obra civil respectivamente.
2. Los documentos desarrollados por los ingenieros serán revisados por los coordinadores y presentados al director de proyecto para su aprobación u observaciones.
3. Los términos de referencia aprobados y liberados serán enviados al departamento de compras para iniciar con la licitación y la búsqueda de proveedores que cumplan con los requerimientos presentados para el proyecto.
4. Las cotizaciones enviadas por los ofertantes serán evaluadas económicamente por el departamento de compras y en conjunto con el equipo del proyecto, se evaluará técnicamente el alcance presentado por cada ofertante.
5. Se presentará el análisis de las mejores cotizaciones al director de proyecto para su aprobación. En caso de ser requerido se buscará la aprobación de gerencia.
6. Se tomará un plazo de 30 días para la adjudicación del contrato a partir de la selección del proveedor (eléctrico, civil e importación).
7. Se procederá a realizar el borrador del contrato para la adquisición de los servicios necesarios, el proveedor realizará la revisión y la empresa se encargará de hacer la revisión de esta para proceder a la firma en un lapso de 7 días a partir de la elección del proveedor.
8. Finalmente se comienza con la ejecución del contrato en tiempos de entrega y formas de pago especificadas en el contrato.

3.9.2 Efectuar las adquisiciones

Para llevar a cabo las adquisiciones, se utilizará la experiencia y conocimientos de los interesados clave, el equipo de proyecto y terceros con conocimientos en la industria. Además, se

realizará un análisis de datos para evaluar las propuestas de los diferentes proveedores. Por último, se aplicarán habilidades de negociación para establecer los contratos de adquisiciones necesarios.

3.9.2.1. Criterios de selección de proveedores

Los criterios de selección de proveedores serán aplicados para la evaluación de las cotizaciones presentadas por los ofertante, para este proyecto se presenta la tabla 79.

Tabla 79 Definición de criterios de selección para proveedores

CRITERIO	%	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE
Cumplimiento de alcance	20	El servicio debe satisfacer todas las necesidades planteadas en el alcance del servicio	100 - Si cumple con el 100% 80 - entre 80% y 99% 0 - Menor al 80%
Costo	20	Detalles del costo total del servicio incluyendo la mano de obra, suministros y herramientas.	0 - Mayor a $85k y menor a $75k 100 - $80k y 85k 75 - entre $76k y $79k
Tiempo de entrega	15	Cumplimiento de las fechas de entrega de servicio y documentación	100 - 3 y 4 meses 75 - entre 4 y 5 meses 0 - mayor a 5 meses
Experiencia	15	Entrega de documentación que sustente experiencia previa en trabajos similares	100 - Si es mayor a 3 proyectos 80 - entre 3 y 2 proyectos 0 - Menor a 1 proyecto
Forma de pagos	10	distribución de pagos a proveedor	100 - Anticipo = < 30% ejecución =50% + anticipo contra entrega =10% 0 - Todo lo contrario
Garantía	20	Cobertura de garantía de equipos	100 - Si es igual o mayor a 3 años 75 - entre 1 y 2 años 0 - Menor a 1 año
Total	100		

Elaborado por: *Autor*

3.9.2.2. Decisiones de hacer o comprar

Para la ejecución del suministro e instalación de los sistemas fotovoltaico y la adecuación del terreno, es necesario comprar o contratar los servicios de proveedores externos. Sin embargo, se realizó el análisis de decisión de hacer o comprar como se muestra en la tabla 80:

Tabla 80 Definición hacer - comprar en relación con las adquisiciones del proyecto

CRITERIOS	%	Hacer	OBSERVACIÓN	Comprar	OBSERVACIÓN
Costo Precio del diseño eléctrico	20%	10	Uso de recursos considerados en el proyecto como ingenieros, esto recursos tienen un precio de $3000 al mes durante 1 mes	4	El diseño en una consultoría el precio es de $7000 finalizado y aprobado
Tiempo que tomara el desarrollo de los diseños hasta que cuenten con la aprobación del cliente	30%	7	Incertidumbre del cumplimiento en el tiempo de ejecución. Se estima un tiempo de desarrollo de 1 mes	9	25 días contractuales
Alcance El diseño debe incluir los elementos, equipos, indicar metodologías de trabajo para la parte eléctrica fotovoltaica	15%	10	El diseño cumple con el alcance y se pueden hacer modificaciones sin costos adicionales	8	El diseño cumple con el alcance inicial

Aprobación del diseño por parte de CNEL	5%	6	El equipo de proyectos de Las Mercedes debe realizar el proceso de aprobación en CNEL	8	Los encargados de la aprobación es la consultora
Experiencia en el diseño de redes eléctricas y de automatización en fincas acuícolas	30%	6	Contratar recursos que tengan experiencia en diseños eléctricos en el sector camaronero	7	La consultora debe tener la capacidad de poder realizar diseños en el sector camaronero
TOTAL	100%	7,7		7,2	

Elaborado por: *Autor*

3.9.3 Controlar las adquisiciones

Para garantizar un adecuado control de las adquisiciones, se recurrirá al criterio de expertos, quienes deben poseer conocimientos en términos legales, regulaciones de contratos y gestión de reclamaciones para resolver posibles conflictos generados por cambios en los alcances de las adquisiciones. Además, se realizará un análisis de datos a través de mediciones de desempeño para evaluar la efectividad de las adquisiciones en términos de tiempo, costo y alcance. También se empleará el análisis de valor ganado (EVA) para comparar el progreso real del proyecto con el planificado. Finalmente, se llevarán a cabo auditorías e inspecciones para asegurar que tanto el proceso como el producto cumplan con los estándares de calidad establecidos para el proyecto.

3.9.3.1. Enunciados del trabajo relativo a adquisiciones

El enunciado del trabajo detalla las adquisiciones estratégicas que se realizarán para el proyecto, en el cual se detallará cual es el alcance de la adquisición, la ubicación del trabajo, el periodo del trabajo, la programación de los entregables, los estándares aplicables y criterios de aceptación.

En la tabla 81 mostramos la descripción por enunciado para las adquisiciones del proyecto.

Tabla 81 Descripción de adquisición por enunciado

Enunciado	Descripción
Contratación	Contratación de proveedor de instalaciones eléctricas
Alcance del trabajo	Suministrar los materiales y equipos descritos en los diseños y/o los necesarios para la implementación de la instalación fotovoltaica. La instalación debe cumplir con las normativas eléctricas vigentes. El transporte de los materiales debe ser incluido en el servicio. El proveedor eléctrico deberá garantizar el cumplimiento del diseño entregado asegurando la ejecución con las buenas prácticas de seguridad industrial.
Ubicación de Trabajo	La instalación y puesta en marcha de los equipos de media y baja tensión se realizará en las instalaciones de la camaronera en la localidad de Taura

Periodo de trabajo	El tiempo de ejecución es de 11 meses / Fecha estimada de inicio 06/09 /22
Programación de entregables	a. Recorrer las instalaciones e inspeccionar las rutas de diseño. Fecha de entrega: 21/09/2022
	b. Emitir solicitud de compra de equipos. Fecha de entrega: 05/01/2023
	c. Montar estructura de sistema fotovoltaico. Fecha de entrega: 14/12/2023
	d. Instalar de paneles solares. Fecha de entrega: 01/03/2023
	e. Realizar tendido de línea. Fecha de entrega: 01/03/2023
	f. Instalar conexión a red pública. Fecha de entrega: 10/03/2023
	g. Instalar protecciones eléctricas. Fecha de entrega: 10/03/2023
	h. Realizar pruebas de funcionamiento. Fecha de entrega: 14/04/2023
	i. Implementar capacitaciones. Fecha de entrega: 28/04/2023
Estándares Aplicables	Cumplimiento de los parámetros establecidos en el diseño de acuerdo a la operatividad de la finca camaronera siguiendo las normativas de la NEC
Criterios de aceptación	Aceptar las pruebas de funcionamiento 100% aprobadas Finalización de capacitaciones Entrega de todos los documentos Entrega de datos técnicos

Elaborado por: *Autor*

C. CIERRE

1. Conclusiones

- Utilizar formatos para estandarizar los diferentes informes del proyecto provee al director de proyecto facilidad para tener trazabilidad de la documentación.
- Por medio de las diferentes herramientas de la gestión del cronograma del proyecto podemos reducir los tiempos de ejecución inicialmente estimados en el proyecto.

- Una buena definición de secuencia de actividades permite maximizar la eficiencia de los recursos del proyecto.
- La gestión de recursos nos permite identificar sobrecarga de actividades en la asignación de responsabilidades de diferentes roles del proyecto.
- Los proyectos que cuentan con el gobierno como uno de los interesados del proyecto, ameritan un análisis de la regulación local en torno a los requisitos técnicos del proyecto, esto es muy importante, puesto que el gobierno puede imposibilitar el uso de este si no se cuenta con su aprobación.
- Es importante considerar las amenazas existentes en torno a servicios logísticos, estos pueden tener un gran impacto en el cumplimiento del cronograma del proyecto.
- La gestión de comunicación de los usuarios finales del proyecto debe ser manejada a la perfección puesto que si al concluir, estos no han sido involucrados en los diferentes procesos del proyecto, no usaran el entregable final.
- Se deben definir estructuras organizacionales transversales bien definidas para asegurar que todos los involucrados tengan una visión integral de su rol dentro del proyecto, esta estructura puede ofrecer beneficios significativos para la gestión de proyectos, como mayor especialización y conocimiento técnico, mayor flexibilidad y adaptabilidad en la asignación de recursos, mejor comunicación y coordinación, mayor enfoque en los resultados del proyecto y mayor capacidad de innovación. Sin embargo, también puede presentar desafíos en términos de gestión del cambio y definición de roles y responsabilidades. Es importante evaluar cuidadosamente la idoneidad de esta estructura para la organización y el proyecto específico antes de su implementación.
- La implementación de políticas de calidad en un proyecto puede tener varios beneficios, como mejorar la satisfacción del cliente, reducir errores y retrabajos, incrementar la eficiencia y productividad, promover la colaboración y trabajo en equipo, cumplir con requisitos y

normativas, y fomentar la mejora continua. Estos beneficios pueden contribuir al éxito del proyecto y a una mayor calidad en los productos o servicios entregados.

• Definir correctamente el alcance de un proyecto tiene múltiples beneficios, como asegurar una comprensión compartida, facilitar la gestión y control del proyecto, permitir una asignación eficiente de recursos, aumentar la probabilidad de éxito del proyecto, satisfacer a clientes e interesados, y ahorrar tiempo y recursos. Una definición clara del alcance es esencial para el éxito del proyecto, evitando ambigüedades, cambios no planificados y malentendidos, y estableciendo expectativas realistas.

2. Recomendaciones

• Para la gestión de adquisiciones es importante contar con cotizaciones referenciales en torno a servicios o productos que permitan estimar por medio de métodos analógicos tanto los costos como la duración de cada actividad a contratar.

• Es importante identificar las personas que conformaran los diferentes juicios de expertos que se conforman como herramientas en los diferentes procesos de proyectos, estos proveerán información confiable en torno a las estimaciones necesarios para la planificación de este.

• Recomendamos identificar las lecciones aprendidas en el transcurso del proyecto, para evitar recapitulaciones y evitar el riesgo de perder detalles importantes.

• En la elaboración del cronograma y asignación de recursos debemos recomendar evitar la sobreasignación. En el presente proyecto, en la asignación de los recursos en un inicio habíamos recargado de tareas a varias personas, al ser al principio un grupo pequeño sólo habíamos considerado a la jefatura de las áreas relacionadas, sin embargo, posterior a la asignación y observar la sobreasignación solicitamos a los jefes que involucran a ciertas personas de sus equipos, de esta manera repartimos el trabajo y evitamos la sobreasignación.

3. Lecciones aprendidas

• Las áreas de conocimiento al estar interrelacionadas deben estar en una constante retroalimentación y actualización en los documentos, para ello es necesario tener una buena organización y comunicación como director de Proyectos, como lección aprendida de este apartado reconocemos la importancia de regresar a los planes afectados y actualizar en el momento en que ocurrieron, para que todo el plan guarde relación en su estructura.

• Al levantar el plan de respuesta dentro del plan de gestión de riesgos, debemos asignar un costo estimado por cada plan según la estrategia que se decida implementar, y en caso de proceder con el plan citado recomendamos regresar al cronograma y actualizar según las nuevas actividades, así como también considerar los nuevos costos por cada plan.

• Es importante crear una buena construcción de la estructura de trabajo, ya que de esto depende el desarrollo correcto de los diferentes procesos del proyecto.

• Considerar el criterio de expertos como una referencia en para el proyecto, es necesario que el director de proyecto utilice su criterio para crear una correcta planificación.

• La cultura organizacional es fundamental para poder involucrar activamente al personal en el proyecto, actualmente es un ámbito poco desarrollado en las compañías ya que no existe motivación dentro de las empresas para poder generar valor adicional a las funciones normales que se asignan a los empleados.

• Se pueden desarrollar herramientas tecnológicas que permitan el desarrollo de aplicaciones que permitan mejorar la productividad de la administración del proyecto, además se pueden obtener datos que permiten evaluar de mejor manera los indicadores claves del proyecto de manera más eficiente.