Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes

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

Magíster en Gestión de Proyectos

TRABAJO FINAL DE MAESTRÍA

Por los estudiantes:

Alex Francisco GUEVARA ALVARADO

Lady Yadira GUERRERO OCAMPO

Universidad Espíritu Santo

Facultad de Postgrado

Guayaquil - Ecuador

Junio de 2023

ÍNDICE

CAPÍTULO A. RESUMEN EJECUTIVO 8

1. Resumen 8

2. Introducción 9

2.1. Problemática 9

2.2. Justificación 9

3. Marco conceptual 12

3.1. Marco teórico de la gestión de proyectos 12

CAPÍTULO 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. 18

1.4. Plan estratégico de la empresa. 18

1.4.1. Misión 18

1.4.2. Visión 19

1.4.3. Objetivos estratégicos 19

2. Acta de Constitución 21

2.1. Propósito y justificación 21

2.2. Descripción de alto nivel del proyecto. 22

2.3. Objetivos medibles del proyecto. 23

2.4. Requisitos de alto nivel. 24

2.5. Supuesto. 24

2.6. Restricciones. 25

2.7. Riesgos de alto nivel. 25

2.8. Resumen de cronograma de hitos 26

2.9. Resumen de presupuesto 27

2.10. Lista de interesados 28

2.11. Requisitos de aprobación del proyecto 28

2.12. Director de proyecto asignado 29

2.13. Nombre del patrocinador 29

3. Plan para la dirección del proyecto 30

3.1. Gestión de interesados 30

3.1.1. Plan de gestión de involucramiento de los interesados 30

3.1.2. Registro de interesados. 36

3.1.3. Análisis de clasificación de los interesados 44

3.2. Gestión del alcance 51
3.2.1. Plan para la gestión de alcance 51
3.2.2. Matriz de trazabilidad de requisitos 58
3.2.3. Línea base del alcance 66
3.3. Gestión del cronograma 124
3.3.1. Plan de gestión del cronograma 124
3.3.2. Lista de actividades e hitos del proyecto 132
3.3.3. Definición de secuencia de las actividades 153
3.3.4. Estimación de duración de las actividades 175
3.3.5. Cronograma del proyecto. 200
3.4. Gestión de costos 203
3.4.1. Plan de gestión de costos. 203
3.4.2. Estimación de costos de los recursos. 212
3.4.3. Línea base de costos 217
3.5. Gestión de la calidad 231
3.5.1. Plan de gestión de la calidad 231
3.5.2. Controlar la calidad 244
3.5.3. Métricas de calidad 246
3.5.4. Lista de verificación de la calidad 248
3.6. Gestión de los recursos 254
3.6.1. Plan de gestión de los recursos 254
3.6.2. Estructura organizacional del proyecto 266
3.6.3. Asignación de personal al proyecto. 267
3.6.4. Matriz de asignación de responsabilidades 274
3.7. Gestión de comunicaciones 288
3.7.1. Plan de gestión de las comunicaciones 288
3.7.2. Plan de control y ejecución de las comunicaciones 293
3.8. Gestión de Riesgos 300
3.8.1. Plan de gestión de riesgos 300
3.8.2. Registro de riesgos 315
3.9. Gestión de Adquisiciones 363
3.9.1. Plan de gestión de Adquisiciones 363
3.9.2. Enunciado del trabajo relativo a adquisiciones 366
3.9.3. Documentos de adquisición 370
3.9.4. Criterios de selección de proveedores 370
3.9.5. Decisión de hacer o comprar 373

3.9.6. Control de adquisiciones 375

CAPÍTULO C. CIERRE 376

1.1. Conclusiones 376

1.2. Lecciones aprendidas 377

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cronogramas de hitos del proyecto 27
Tabla 2. Presupuesto del proyecto 27
Tabla 3. Formato Matriz de clasificación de interesados del proyecto 33
Tabla 4. Formato de registro de interesados del proyecto. 33
Tabla 5. Formato para evaluación de involucramiento de interesados del proyecto. 34
Tabla 6. Registro de interesados del proyecto. 37
Tabla 7. Matriz de clasificación de interesados del proyecto. 44
Tabla 8. Matriz de evaluación del involucramiento interesados del proyecto. 46
Tabla 9.Estrategia para el involucramiento de los interesados 47
Tabla 10. Formato para recopilación de requisitos del proyecto 52
Tabla 11. Formato de matriz de trazabilidad de requisitos del proyecto 53
Tabla 12. Formato de solicitud de cambio 56
Tabla 13. Acta de reuniones del proyecto 57
Tabla 14. Matriz de trazabilidad del proyecto 59
Tabla 15. Formato de lista de actividades e hitos del cronograma del proyecto. 127
Tabla 16. Formato de secuencia de actividades del proyecto. 128
Tabla 17. Formato de estimación análoga del proyecto. 129
Tabla 18. Formato de secuencia de actividades del proyecto. 132
Tabla 19. Lista de hitos del cronograma del proyecto 132
Tabla 20. Lista de actividades del cronograma del proyecto. 133
Tabla 21. Lista secuenciación de actividades del cronograma 153
Tabla 22. Lista de estimación de actividades del cronograma del proyecto 176
Tabla 23. Tipos de unidades de medidas para la estimación de costos del proyecto. 204
Tabla 24. Formato de estimación de costos del proyecto. 207
Tabla 25. Niveles de estimación y de control 209
Tabla 26. Formato de gestión de costos del proyecto 210
Tabla 27. Estimación de los costos de los recursos del proyecto 213
Tabla 28. Costos de reserva de gestión del proyecto 221
Tabla 29. Costos de reserva de contingencia del proyecto. 222
Tabla 30. Costos de las actividades. 222
Tabla 31. Presupuesto del proyecto 230
Tabla 32. Tabla de distribución de fondos 230
Tabla 33. Roles y responsabilidades de la calidad del proyecto 232
Tabla 34. Formato de acciones correctivas o preventivas del proyecto 237
Tabla 35. Herramientas de la calidad del proyecto 241
Tabla 36. Formato de mejora continua del proyecto. 244
Tabla 37. Descripción de la entrega y procesos del proyecto sujetos a revisión de la calidad 245
Tabla 38.Formato de Métricas de calidad del proyecto 246
Tabla 39. Lista de verificaciones del proyecto. 248
Tabla 40. Formato de Matriz RACI del proyecto 254
Tabla 41. Formato para recursos de los interesados del proyecto. 256
Tabla 42. Formato de calendario de recursos del proyecto 266
Tabla 43. Estimación de recursos por actividad del proyecto 267
Tabla 44. Asignación de los recursos del proyecto 273
Tabla 45. Matriz de fechas de recursos del proyecto 273
Tabla 46. Matriz RACI del proyecto 276
Tabla 47. Formato de requerimiento de información. 289
Tabla 48. Formato de acta de reunión del proyecto 293

Tabla 49. Matriz de efectividad de comunicaciones del proyecto 297
Tabla 50. Roles y responsabilidades del proyecto. 300
Tabla 51. Periodicidad de la gestión de riesgos del proyecto 302
Tabla 52. Categoría de riesgos RBS del proyecto. 303
Tabla 53. Formato de identificación de riesgos del proyecto 305
Tabla 54. Definiciones de probabilidad del proyecto 307
Tabla 55. Definiciones de impacto del proyecto 308
Tabla 56. Formato de registro de riesgos del proyecto 313
Tabla 57. Formato de análisis cualitativo de los riesgos del proyecto. 313
Tabla 58. Formato de análisis cuantitativo de los riesgos del proyecto 314
Tabla 59. Formato de respuesta a los riesgos del proyecto 314
Tabla 60. Formato de plan de contingencia del proyecto 315
Tabla 61. Registro de riesgos del proyecto 316
Tabla 62. Registro de riesgos del proyecto 322
Tabla 63. Análisis cuantitativo de los riesgos del proyecto 331
Tabla 64. Plan de respuesta a los riesgos del proyecto 346
Tabla 65. Plan de contingencia a los riesgos del proyecto 358
Tabla 66. Recursos para la adquisición del proveedor eléctrico y de automatización 363
Tabla 67. Recursos para la adquisición del proveedor civil 364
Tabla 68. Enunciado del trabajo del contratista civil 367
Tabla 69. Enunciado del trabajo del proveedor de instalaciones eléctricas y de automatización 367
Tabla 70. Criterios de selección de proveedor de las instalaciones eléctricas y de automatización 370
Tabla 71. Criterios de selección de proveedor de Obra civil 371
Tabla 72. Tabla Hacer o Comprar del proyecto 373

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama de la empresa Las Mercedes 18
Figura 2. Clasificación para matriz de interesados..... 31
Figura 3. Matriz de poder/interés del proyecto. 45
Figura 4. Modelo de estructura de EDT de proyecto 55
Figura 5. Estructura de EDT de proyecto 77
Figura 6. Diagrama de Gantt del proyecto 202
Figura 7. Costos de los recursos del proyecto en Microsoft Project..... 217
Figura 8. Información general del costo del proyecto. 218
Figura 9. Informe de flujo de caja por EDT del proyecto 218
Figura 10. Informe por tipos de recursos del proyecto. 219
Figura 11. Visión General de los recursos del proyecto 219
Figura 12. Curva 3S del proyecto. 220
Figura 13. Curva S del proyecto 221
Figura 14. Estructura de interesados de responsabilidad de calidad del proyecto..... 235
Figura 15. Diagrama causa y efecto 236
Figura 16. Diagrama de verificación de entregables del proyecto 240
Figura 17. Diagrama de verificación de entregables del proyecto 243
Figura 18. Diagrama de proceso de mejora continua del proyecto 243
Figura 19. Formato del diagrama jerárquico del proyecto 264
Figura 20. Estructura organizacional del proyecto..... 266
Figura 21. Matriz de probabilidad e impacto de amenazas del proyecto 309
Figura 22. Matriz de probabilidad e impacto de oportunidades del proyecto..... 310

CAPÍTULO A. RESUMEN EJECUTIVO

1. Resumen

Debido al avance tecnológico que se ha desarrollado en el sector camaronero ecuatoriano durante los últimos 20 años, la finca camaronera Las Mercedes identificó la necesidad de implementar el proyecto de tecnificación para sus piscinas de producción de camarón, impactando directamente en la productividad y en la competitividad de la empresa ante sus actuales competidores y potenciales clientes.

El plan para la dirección del proyecto especifica como se llevará a cabo la implementación de la Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes, que busca controlar el nivel de oxigenación de las piscinas camaroneras, a través de la utilización de tecnología. Estará conformado por una obra civil y sistemas eléctricos y de automatización, los cuales tendrán un diseño documentado y una implementación que cumple con las normas ecuatorianas y estándares de calidad.

Este proyecto no solo ayudará al incremento de la sobrevivencia y la mejora de la productividad del cultivo de camarón, si no también tiene un impacto positivo en la reducción de la huella de carbono generado por la disminución del consumo de combustibles derivados del petróleo. Por lo cual, presenta un costo estimado de $185.989,15 para ser puesto en marcha después de 7 meses de la aprobación del proyecto.

. El plan para la dirección del proyecto presentado está basado en el marco de referencia del PMBOK sexta edición, necesario para alcanzar el objetivo principal del trabajo de titulación de obtener el título de Máster en Gestión de Proyectos.

2. Introducción

2.1. Problemática

Desde su comienzo, Las Mercedes ha utilizado métodos tradicionales de producción, usando equipos de combustión para los sistemas de aireación y bombeo, así como mediciones manuales y empíricas durante los ciclos de producción. A pesar de la buena calidad en el proceso, los tiempos invertidos en las actividades de monitoreo y control han impactado directamente en los costos de producción y ha ralentizado el crecimiento de la empresa en comparación con otras empresas del sector.

2.2. Justificación

La tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes consiste en implementar un sistema eléctrico, que permita automatizar el monitoreo y control de los equipos de aireación responsables de los niveles de oxígeno en las piscinas de cultivo de camarón. Abriendo las puertas a la ejecución de más proyectos tecnológicos que la empresa desee realizar en el futuro.

Con la finalización exitosa del proyecto se espera cumplir con los objetivos estratégicos de la empresa en mejorar la sobrevivencia de los camarones durante su ciclo de producción, reducir el impacto ambiental por la eliminación del uso de combustibles fósiles y dar paso a implementar futuros proyectos complementarios para la automatización de la finca.

Para lograr implementar un sistema eléctrico de esta magnitud en una finca camaronera como Las Mercedes, que cuenta con aproximadamente 15 ha para producción acuícola, se tomaron en cuenta dos alternativas para el desarrollo del caso

de negocio. Como primera alternativa se presentó un suministro de energía desde la red pública de CNEL cuyo recorrido de las líneas de distribución se encuentran cerca de los límites territoriales de la finca, haciendo que sea de fácil acceso y reduciendo la inversión, donde el KW/H tiene un precio establecido según el pliego tarifario emitido por la entidad pública según el tipo de cliente en que se encuentre categorizado.

La segunda alternativa planteada consiste en un suministro de energía a partir de la implementación de paneles solares, que para poder ser comparado económicamente en este caso no se tomó en cuenta el almacenamiento de energía, solo su generación, y la energía generada es totalmente entregada para el consumo exclusivo de la finca sin ser cobrada por ningún tercero y en caso de existir un excedente, este se puede inyectar a la red de CNEL.

Las dos opciones representan una inversión significativa para la empresa, sin embargo, el suministro de energía desde la implementación de paneles solares requiere de una superficie de terreno necesarios para su instalación para generar los KW/H requeridos y aun así solo puede ser utilizado durante el día, pues durante la noche se requiere un suministro de la red pública de CNEL para el funcionamiento normal de la finca. Es por esto, que se ha decido que el proyecto de electrificación de la finca camaronera Las Mercedes sea a través de un suministro de energía de CNEL, y como un proyecto posterior la implementación de paneles solares.

El plan para la dirección se encuentra enfocado en el desarrollo de un proyecto predictivo tradicional, desde su diseño hasta su fase de prueba y posterior cierre. En este documento se podrá encontrar las áreas de conocimiento aplicables, su correlación

y como se ha planificado el avance de las actividades durante todo el ciclo de vida del proyecto.

El documento inicia describiendo los acuerdos y necesidades que presenta el cliente, luego se identifican y describen los involucrado o interesados que van a actuar durante la ejecución del proyecto a lo largo de las áreas del conocimiento, tendremos también la descripción del alcance con cada uno de sus requisitos de aceptación para cada uno de sus entregables, seguido tenemos la descripción del cronograma con cada una de sus actividades, teniendo también la descripción a detalle de los costos del proyecto, una breve descripción de la gestión de la calidad donde se describe las herramientas a utilizar, la gestión de recursos a utilizar en el proyecto, la gestión de comunicación donde se describe las herramientas a utilizar para tener una buena comunicación en el proyecto, la gestión de riesgo para identificar los posibles riesgos que se pueden presentar en el desarrollo del proyecto, y la gestión de adquisiciones donde se describe el proceso de selección de proveedores, en este caso los proveedores que realizaran la instalaciones eléctricas, obra civil y sistema de automatización.

3. Marco conceptual

3.1. Marco teórico de la gestión de proyectos

Un proyecto es el trabajo, esfuerzo y actividades que se realizan en un determinado periodo de tiempo para el cumplimiento de uno o más objetivos, a través de entregables tangibles o intangibles con la finalidad de obtener un producto o servicio alineado al objetivo estratégico de la empresa o comunidad beneficiaria del proyecto.

Para la gestión del ciclo de vida de un proyecto se debe ejecutar actividades englobadas en procesos. Estos procesos poseen documentación de entrada y de salida que se vinculan entre ellos a través de los resultados que producen y se asocian en cinco grandes grupos de procesos de la dirección de proyectos:

Grupo de procesos de inicio: Es el grupo de procesos utilizados para la definición del proyecto a partir de la autorización de la empresa, en que describe su necesidad y problemática dentro de la organización para una mejora en su producción y proceso.

Grupo de procesos de planificación: Es el grupo de procesos necesarios para aterrizar el alcance del proyecto con respecto a la necesidad de tener un mejoramiento en la producción y una reducción de gastos, perfeccionar los objetivos deseados y establecer una ruta de acción para la ejecución del proyecto en la que cumplan los requisitos y solución de la problemática planteada.

Grupo de proceso de ejecución: Es el grupo de procesos utilizados para la realización del proyecto según lo descrito en el plan de dirección de proyecto, donde se ejecuta las etapas de implementación de los sistemas necesarios para cumplir los objetivos del proyecto y organización.

Grupo de procesos de monitoreo y control: Es el grupo de procesos requeridos para el análisis y seguimiento de las actividades durante la implementación del proyecto para identificar puntos de mejora en la planificación y ejecución del proyecto, en este proceso se permite tener acciones correctivas y preventivas durante el proyecto.

Grupo de procesos de cierre: Es el proceso utilizado para garantizar que el proyecto ha concluido y ha sido entregado a satisfacción de los interesados, completándose con éxito, donde tiene que cumplir los objetivos especificados del proyecto para poder ser un proyecto cerrado y finalizado.

Otra forma de agrupar los procesos para la dirección de proyectos es categorizarlos por áreas de conocimiento, las cuales se encuentran interrelacionadas durante todo el ciclo de vida del proyecto. En este caso, la planificación para la dirección del proyecto emplea las siguientes áreas de conocimiento.

Gestión de la integración del proyecto: Es el área de conocimiento que incluye los procesos y actividades para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro de los grupos de procesos de la dirección de proyectos. (Project Management Institute Inc, 2017).

Gestión del alcance del proyecto: Es el área de conocimiento que incluye todos los procesos para definir y validar el alcance del proyecto, que abarque todos los requerimientos de los interesados que se encuentren amparados en los objetivos del proyecto y sobre todo en los objetivos estratégicos de la empresa. También permite controlar y monitorear las solicitudes de cambios que se pueden producir al alcance

estipulado inicialmente, en especial el patrocinador quien se encuentran relacionado estrechamente con el área de producción del camarón y tiene una alta influencia, según las necesidades en campo, de cambiar los requerimientos del proyecto.

Gestión del cronograma del proyecto: Es el área de conocimiento que incluye todos los procesos necesarios para definir el tiempo más aproximado y viable para el ciclo de vida del proyecto y, en especial detalla la administración y control del tiempo definido en el plan de dirección, debido a la limitante que representa la época invernal para el avance del proyecto y el gran impacto que esto ocasionaría en las fechas de finalización.

Gestión de los costos del proyecto: Es el área de conocimiento que incluye los procesos necesarios para presupuestar el costo del proyecto, controlar su cumplimiento y en casos puntuales monitorear solicitudes de cambios que afecten al presupuesto aprobado, ya que la finca Las Mercedes cuenta con un financiamiento externo este presupuesto debe contar con una variación mínima a lo planificado.

Gestión de la calidad del proyecto: Es el área de conocimiento que incluye los procesos requeridos para planificar, gestionar y controlar la calidad de los entregables del proyecto. Debido a la naturaleza del proyecto, estas actividades serán realizadas no solo por el supervisor de calidad sino también por el personal técnico como coordinadores y supervisores.

Gestión de los recursos del proyecto: Es el área de conocimiento que incluye los procesos requeridos para garantizar los recursos necesarios para la realización del proyecto durante todo su ciclo de vida. Las Mercedes cuenta con los recursos necesarios

para el proyecto de tecnificación, sin embargo, él cuenta con la carta abierta para incluir en la planificación todo aquello que sea necesario para asegurar el éxito del proyecto.

Gestión de las comunicaciones del proyecto: Es el área de conocimiento que involucra todos los procesos necesarios para asegurar una comunicación efectiva con todos los interesados durante la realización del proyecto. En este caso, para el patrocinador es importante primar la comunicación directa y el dialogo constante entre los miembros de la empresa y mantener una comunicación estrictamente formal solo con los interesados externos.

Gestión de los riesgos del proyecto: Es el área de conocimiento que incluye todos los procesos requeridos para identificar los riesgos, analizar su impacto y elaborar un plan de respuesta ante ellos, con un monitoreo constante a lo largo del proyecto. En este caso, los riesgos más preocupantes para el patrocinador son aquellos que tienen como consecuencia una interferencia o paralización de la producción actual de camarón.

Gestión de las adquisiciones del proyecto: Es el área de conocimiento que incluye todos los procesos necesarios para planificar y conseguir los servicios que serán utilizados durante el proyecto. El desarrollo y administración de acuerdos contractuales serán manejados desde esta área de conocimiento y se tendrán una intervención directa del dueño de la empresa para aprovechar las estrechas relaciones que mantienen con posibles prestadores de servicios, eléctricos y civiles para el proyecto de tecnificación.

Gestión de los interesados del proyecto: Es el área de conocimiento que identifica, gestiona y monitorea a los interesados del proyecto, sean estos personas, grupos u organizaciones que pueden crear algún tipo incertidumbre y poseen una

influencia directa o indirecta en el desarrollo del proyecto. Esta área de conocimiento está estrechamente ligada con la gestión de alcance y comunicaciones y necesarias para la planificación del involucramiento de los interesados.

Estas ramas de conocimientos basados en el libro Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK), contribuye a tener una clara dirección del proyecto utilizando las herramientas necesarias para la ejecución y control del mismo, poniendo en ejecución las buenas prácticas para su desarrollo, esto disminuye la posibilidad de un fracaso en el proyecto y la materialización de los posibles riesgos que se pueden presentar, tomando medidas correctivas y preventivas a lo largo del desarrollo del proyecto.

A causa del modelo organizacional de la empresa es necesario desarrollar un equipo de talento humano que finalice con éxito el proyecto actual y puede gestionar futuros proyectos relacionados a la tecnificación y automatización del sector camaronero. Debido a las diversas opciones de herramientas disponibles en el PMBOK se puede adaptar la gestión de adquisiciones según la cultura de la organización, la cual tiene por habito supervisar directamente todas las contrataciones realizadas a través del patrocinador.

CAPÍTULO B. Desarrollo

1. Definición de la empresa

1.1. Breve historia

La camaronera Las Mercedes es una empresa familiar con más de 20 años dedicándose a la producción de camarón en el sector de Puerto Bolívar ubicado en la ciudad de Machala con el fin de vender el camarón a empacadoras de exportación, actualmente para producir se aplica un proceso tradicional y artesanal en los que no se tiene uso de energía eléctrica para el bombeo y la oxigenación de las piscinas en el que se utiliza el uso de motores de combustión teniendo como algo negativo alto consumo de combustible y contaminación ambiental por consumos fósiles.

En actualidad se produce un cambio generacional dentro de la organización que renueva la orientación de la empresa hacia una tecnificación y posterior automatización de los procesos actuales, y que busca la innovación tecnológica aplicada al crecimiento de la producción y el uso de procesos eficientes que facilita el uso de la tecnología.

La empresa está conformada por el gerente general Francisco Guevara propietario y fundador de la finca camaronera; cuenta con la colaboración de un jefe de logística encargado de las cosecha y ventas del camarón a clientes específicos. También podemos encontrar al jefe de compras encargado de suministrar los insumos de alimentación, productos químicos u orgánicos, necesarios para todas las corridas que se puedan dar durante el año productivo. Las Mercedes cuenta con un área de seguridad física a cargo encargado de asegurar el bienestar de los colaboradores y el cuidado de las instalaciones. Y por último se encuentra el departamento de producción quien será la persona responsable operar el proyecto una vez que este culmine.

1.2. Estructura organizacional

Las Mercedes cuenta con una estructura organizacional funcional muy alineada a las necesidades de producción y su operación diaria, con la finalidad de asignar roles y responsabilidades a los colaboradores que conforman la empresa, su estructura organizacional previo al proyecto se presenta en la figura 1.

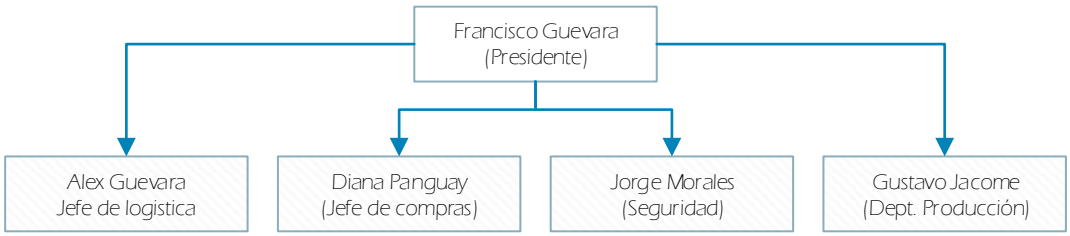


Figura 1. Organigrama de la empresa Las Mercedes

Elaborado por: Autores

1.3. Líneas de negocio asociadas con el proyecto.

La tecnología en el sector camaronera ayuda a la eficiencia en la producción en cada una de las piscinas camaroneras, por esto es fundamental que la finca las Mercedes de ese paso para poder ser competitivos al mercado tanto en calidad y aumento de cantidad de libras en producción, esta innovación se da ya que el mercado va evolucionando y mejorando cada día para la necesidad de nuestros consumidores, siendo un producto principal en el país por esto existen exigencias de calidad en lo que son las empacadoras de camarón.

1.4. Plan estratégico de la empresa.

1.4.1. Misión

Producir camarón de calidad competitivo para el mercado nacional e internacional, impulsando el crecimiento del sector camaronero ecuatoriano y mejorando la economía del país.

1.4.2. Visión

Ser una empresa camaronera innovadora en su producción a través de tecnología y entregar un producto amigable con el medio ambiente, sin el uso de ningún tipo de combustible fósil.

1.4.3. Objetivos estratégicos

- **Objetivos estratégicos a corto plazo**
  - ✓ Incrementar la sobrevivencia de las piscinas en un 40% sobre la sobrevivencia actual. a partir del primer año de la implementación de la tecnificación del proceso.
  - ✓ Disminuir la emisión de CO2 al ambiente con el uso de energía limpia a través de la utilización de equipos eléctricos.
  - ✓ Producir un camarón de calidad que cumpla con los estándares requeridos en el mercado asiático.

- **Objetivos estratégicos a mediano plazo**
  - ✓ Obtener una reducción en los gastos generados por el consumo de combustibles fósiles, en un 80% del gasto actual a partir del año 2024.

- **Objetivos estratégicos a largo plazo**
  - ✓ Aumentar la producción de libras de camarón por hectáreas cosechadas en un 100% de la producción actual hasta el 2030.
  - ✓ Producir un camarón de calidad que cumpla con los estándares requeridos en todos los mercados internacionales a partir del año 2027

2. Acta de Constitución

2.1. Propósito y justificación

Desde un comienzo se han utilizado métodos tradicionales de producción, usando equipos de combustión, mediciones manuales- empíricas e insumos acuícolas. A pesar de la buena calidad en el proceso, los tiempos invertidos en las actividades de monitoreo y control han impactado directamente en los costos de producción y han ralentizado su crecimiento.

En la actualidad el sector camaronero ha apostado a la innovación y tecnificación de los procesos en las piscinas de cultivo a través de sistemas automáticos de alimentación y la implementación de instrumentación dedicada a la medición de parámetros necesarios para el control de la producción. La tecnificación de estos sistemas busca entregar información de calidad sobre las condiciones de los cultivos de camarón en tiempo real, identificando en una etapa temprana cualquier desviación en los parámetros estándar de producción, lo que permite una intervención oportuna en acciones preventivas o correctivas. Por otro lado, los sistemas del control aportan con una disminución importante de los tiempos de respuesta para el encendido y apagado de los equipos de aireación instalados en las piscinas.

Por lo tanto, la empresa camaronera Las Mercedes está en la necesidad de aumentar la producción de camarón por medio de la tecnificación de los sistemas de aireación y poder controlar los niveles de oxígeno, esperando ser una finca camaronera más eficientes, sostenible y productiva.

Con la implementación del proyecto de Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes, se incrementará la sobrevivencia de los camarones en las piscinas de producción al controlar y mejorar los parámetros de oxígeno que impactan en su habitad. La mejora en los resultados de producción de libras de camarón por hectáreas cosechadas será percibida a partir de la primera corrida después de la implementación del proyecto se espera alcanzar el incremento de la sobrevivencia en un 40% y de forma paulatina y el 100% de incremento en la producción hasta el año 2030, de acuerdo con los objetivos estratégicos de la compañía.

La tecnificación de la finca busca tener un aumento acelerado del crecimiento del camarón teniendo una duración de ciclos de producción en periodos más cortos de tiempo, y disminuyendo los gastos operativos de cada piscina, como el consumo balanceado el consumo de combustibles y la utilización de insumos acuícolas.

El proyecto aporta directamente a la disminución de la emisión de CO2 que se genera por el consumo de combustible fósil al usar equipos mecánicos, después de la tecnificación de la finca, la utilización de estos equipos reducirá drásticamente al ser reemplazados por equipos eléctricos y el gasto en combustible se reducirá hasta un 80% a partir de la entrega del proyecto.

2.2. Descripción de alto nivel del proyecto.

La tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes consiste en el suministro de energía eléctrico a través de redes de media y baja tensión, en el cual se incluye la instalación de la red de distribución hacia la finca, donde se energizará un transformador principal con la capacidad suficiente para cubrir el consumo de energía

eléctrica requerido por la camaronera, y con esto implementar el sistema automatizado, el cual estará encargado de monitorear los niveles de oxígeno y PH en las piscinas de producción, lo que permitirá controlar de una manera eficiente, el encendido y apagado de los equipos de aireación eléctricos instalados.

A partir de la implementación del proyecto se obtendrá un aumento en la producción de las piscinas cosechadas, debido a un crecimiento acelerado del camarón en cortos periodos de tiempo y la disminución de los gastos operativos que esto representa.

2.3. Objetivos medibles del proyecto.

I. Suministrar e implementar un sistema tecnificado en la finca camaronera Las Mercedes en un plazo de ejecución estimado de 7 meses a partir la fecha de inicio aprobada y, cuyo presupuesto no puede exceder de $185.989,15 dólares.
II. Suministrar e instalar una red eléctrica trifásica conectada desde la red pública de CNEL hacia todas las piscinas de la finca camaronera a un nivel de voltaje en 13.8KV transformado a 440/220 V durante el desarrollo del proyecto.
III. Desarrollar, durante el ciclo de vida del proyecto, un equipo de proyectos conformado por profesionales especialistas en el área eléctrica y civil que se encuentren alineados a los valores de la empresa con experiencia en la tecnificación de sectores acuícolas,
IV. Implementar durante todo el proyecto un sistema automatizado de control que incluye medidores, sensores y equipos de oxigenación, que incremente en 2mg/l el nivel de oxígeno actual en las piscinas de producción.

2.4. Requisitos de alto nivel.

I. El proyecto debe conseguir las aprobaciones necesarias para la venta y suministro de energía eléctrica con la corporación nacional de electricidad CNEL.

II. La norma International Electrotechnical Commission IEC 60947 / 60831 para todos los sistemas eléctricos y electrónicos y la norma INEC a los trabajos correspondientes a la obra civil; debe ser contemplada desde el diseño hasta la implementación y cierre del proyecto.

III. El personal de la camaronera debe ser capacitado para tener la capacidad de manejar el sistema automatizado y conocer los equipos que lo conforman para realizar el mantenimiento respectivo de los mismos.

IV. No afectar la producción diaria de la finca, su logística, cosecha y siembra durante la ejecución del proyecto.

V. Los colaboradores actuales deben ser parte de al menos una actividad del proyecto para compartir y fomentar el compromiso que mantiene la empresa con el cambio tecnológico planificado.

2.5. Supuesto.

I. Las políticas públicas y las leyes para la regulación de la comercialización de la energía eléctrica no serán modificadas durante la ejecución del proyecto.

II. Las vías de acceso a la finca camaronera Las Mercedes se encontrarán habilitadas para el traslado de personal, ingreso de maquinaria, transporte de materiales entre otras actividades que requieran acceso vehicular.

III. El periodo de lluvias en la región litoral del país, especialmente en la provincia de El Oro finaliza en el primer cuatrimestre del año. Lo que permitirá la

ejecución del proyecto sin retrasos que podrían ocasionar las paralizaciones por lluvias.

IV. Durante los próximos dos años se mantendrá una salud publica libre de pandemias que no afectará la adquisición de los equipos comprados bajo fabricación o de importación en su consta o tiempo de entrega.

V. El sector de Puerto Bolívar es considerado una zona segura, sin probabilidades altas de que se cometan delitos como robo o hurto que puedan afectar al traslado de equipos, materiales y personal destinados a la ejecución del proyecto.

2.6. Restricciones.

I. La potencia aparente máxima, disponible para el consumo de la finca camaronera Las Mercedes no puede superar 1 MVA medido en un nivel de tensión de 13.8 KV.

II. El presupuesto del proyecto no podrá tener un incremento mayor al 5% de lo aprobado por el patrocinador.

III. El tiempo de ejecución del proyecto solo se puede extender hasta 15 días adicionales a los aprobados en el cronograma.

2.7. Riesgos de alto nivel.

I. Debido a la reforma de las políticas públicas para el suministro y comercialización de energía eléctrica, se podría solicitar un cambio en los requisitos para la aprobación del ente regulador CNEL, lo que generaría una paralización del proyecto hasta alinearlo a las nuevas solicitudes.

II. A causa de paralizaciones de transporte o el cierre de vías interprovinciales, se dificulte o imposibilite el ingreso a la finca camaronera, para el traslado de personal, maquinaria y transporte de materiales que requieran acceso vehicular., lo que provocaría un retraso en las actividades y desperdicios en recursos paralizados.

III. Debido a un invierno adelantado en la zona del Litoral ecuatoriano, se podrían paralizar las obras civiles y las actividades de izajes de postes y tendidos de línea. Lo que generaría una paralización en la ejecución del proyecto hasta el cese de las lluvias y afectaría directamente al tiempo y presupuesto del proyecto.

IV. A causa del desarrollo de enfermedades virales como el Covid-19 se podrían establecer cuarentenas emitidas por el ministerio de salud pública Lo que produciría una paralización completa del proyecto hasta la fecha indicada por el gobierno.

V. Debido a los actos de violencia y vandalismo registrados en la zona del cantón de Machala se podría sufrir robos y/o asaltos de los materiales o equipos durante su transporte hasta las instalaciones de la finca por lo que se tendría una pérdida económica por los materiales y/o equipos sustraídos.

2.8. Resumen de cronograma de hitos

Durante el tiempo de vida del proyecto se van a presentar momentos claves para identificados como hitos del proyecto, aquellas actividades necesarias para la ejecución y avance de este. A continuación, se muestra la Tabla 1. Cronogramas de hitos del proyecto tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes.

Tabla 1. Cronogramas de hitos del proyecto

Hitos	Fecha estimada
Acta de constitución de proyecto Aprobado	mié 12/4/23
Plan para la dirección del proyecto Aprobado	jue 20/4/23
Planos actuales entregados	lun 24/4/23
Estándares de diseños entregados	jue 4/5/23
Entrega de diseños eléctricos y de automatización finalizado	vie 26/5/23
Entrega de diseños civiles finalizado	sáb 27/5/23
Documentos para proveedores enviado	mar 13/6/23
Contrato civil firmado	lun 3/7/23
Contrato eléctrico firmado	lun 3/7/23
Contrato automatización firmado	lun 3/7/23
Documentos técnicos y generales recopilados	jue 1/6/23
Aprobación de tarifa preferencial	mar 13/6/23
Movimiento de tierra ejecutado	sáb 29/7/23
Obra civil finalizada	mar 1/8/23
Instalación de infraestructura eléctrica finalizada	mar 19/9/23
Pruebas de funcionamiento finalizado	jue 28/9/23
Capacitaciones finalizadas	mar 3/10/23
Manuales de usuarios entregados	mar 3/10/23
Tablero de control finalizado	mar 11/7/23
Programación de controladores finalizado	sáb 15/7/23
Capacitaciones finalizadas	sáb 22/7/23
Manuales de usuarios entregados	sáb 22/7/23
Funcionamiento de piscinas en marcha	mié 4/10/23
Entrega de informe de auditoría 2	jue 12/10/23

Elaborado por: Autores

2.9. Resumen de presupuesto

A continuación, en la Tabla 2, se detalla el presupuesto del proyecto con sus grandes entregables, reservas de contingencia y gestión y sus adquisiciones principales.

Tabla 2. Presupuesto del proyecto

Inversión inicial	
Tecnificación finca camaronera Las mercedes	
Gestión de Proyecto	$2.564,20

Inversión inicial	
Diseño	$8.336,00
Contrataciones	$39.758,66
Permisos y regulaciones	$1.870,00
Implementación de sistemas	$71.864,91
Habilitación	$26.960,00
Reserva de Gestión	$15.135,38
Reserva de Contingencia	$19.500,00
Presupuesto total del proyecto	**$185.989,15**

Elaborado por: Autores

2.10. Lista de interesados

- ✓ **Gerente General:** Francisco Guevara
- ✓ **Director de proyecto:** Alex Guevara
- ✓ **Coordinador eléctrico:** Lady Guerrero
- ✓ **Coordinador Civil:** Boris Moreira
- ✓ **Supervisor eléctrico:** Jorge Prentice
- ✓ **Supervisor civil:** Luz Molina
- ✓ **Inspector de calidad:** Gustavo Jácome
- ✓ **Empresa eléctrica:** Corporación Nacional de electricidad
- ✓ **Proveedor instalaciones eléctricas:** Proveedor 1
- ✓ **Proveedor civil:** Proveedor 2
- ✓ **Jefe de compras:** Diana Paguay
- ✓ **Abogado:** Karen Sotomayor

2.11. Requisitos de aprobación del proyecto

I. El sistema eléctrico en la red de media y baja tensión debe ser diseñado e implementado para cubrir la demanda máxima de hasta 1MVA de energía eléctrica requerida exclusivamente por los equipos considerados en el proyecto de Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes

II. El sistema de control automático de oxígeno debe ser implementado en las piscinas que abarcan las 15 hectáreas contempladas en el proyecto y consiste en mantener el oxígeno en los niveles ingresados por el usuario durante los ciclos de producción.

III. La empresa Las Mercedes debe designar personal, entre sus colaborados actuales o nuevas contrataciones, para que sean responsable de la operación y mantenimiento de la red eléctrica de media tensión, baja tensión y sistema de automatización, después del cierre y entrega del proyecto. Este personal será capacitado sobre los sistemas entregados.

IV. Las pruebas de funcionamiento de los sistemas automatizados implementados en el proyecto deben ser ejecutadas y aprobadas por los usuarios designados por la empresa. Deben estar completas al 100% según el alcance y criterios de aceptación definidos en el plan de gestión de proyectos.

2.12. Director de proyecto asignado

Ing. Alex Guevara- Gerente de proyectos

Nivel de autoridad: Directivo-Planificación, ejecución y control total del proyecto; toma de decisiones sobre la gestión de cambios en consulta con el patrocinador.

2.13. Nombre del patrocinador

Patrocinador

Ing. Francisco Guevara- Gerente General de la finca camaronera Las Mercedes.

3. Plan para la dirección del proyecto

3.1. Gestión de interesados

En la gestión de interesados se detalla la planificación, identificación y análisis de los interesados que intervienen de manera positiva o negativa, así como su impacto durante el desarrollo del proyecto, lo que permitirá tomar decisiones de cómo mantener a los interesados involucrados de una manera eficaz y con una participación efectiva en apoyo de las decisiones del proyecto.

3.1.1. Plan de gestión de involucramiento de los interesados

En la gestión de interesados se detalla la planificación para identificar los interesados del proyecto y desarrollar las estrategias que permita la participación de cada uno de ellos con eficiencia y en base a los requisitos, expectativa, nivel de influencia e impacto que tienen en el proyecto.

Para lograrlo se implementarán los procesos que se describen a continuación:

- ✓ Identificar a los interesados
- ✓ Gestionar el involucramiento de los interesados
- ✓ Monitorear el involucramiento de los interesados

3.1.1.1. Identificar a los Interesados

A través de este proceso se logrará identificar a las personas grupos u organizaciones que pueden influenciar en el desarrollo del proyecto. Permitirá analizarlos y documentar su información relevante.

Para identificar los interesados potenciales del proyecto se usarán las siguientes herramientas:

Recopilación de datos. - Para recopilar los requisitos de cada uno de los interesados del proyecto se realizarán entrevistas para tratar lo que espera obtener del proyecto y sus expectativas. Se estima que estas entrevistas duren entre 30 a 45 minutos por persona dentro de las instalaciones de la finca Las Mercedes.

Análisis de datos. - Se utilizará esta herramienta para identificar las expectativas y nivel de apoyo de los interesados a la Tecnificación de la finca Las Mercedes, y determinar sus necesidades, respecto a los objetivos del proyecto.

Representación de datos. - Se utilizará esta herramienta para categorizará a los interesados por su poder o influencia dentro de la finca Las Mercedes a través de la matriz de poder /interés. como se muestra en la figura 2, donde se describe las acciones a ejecutar para la estrategia de involucramiento de los interesados de acuerdo con su clasificación en cualquiera de los cuadrantes.

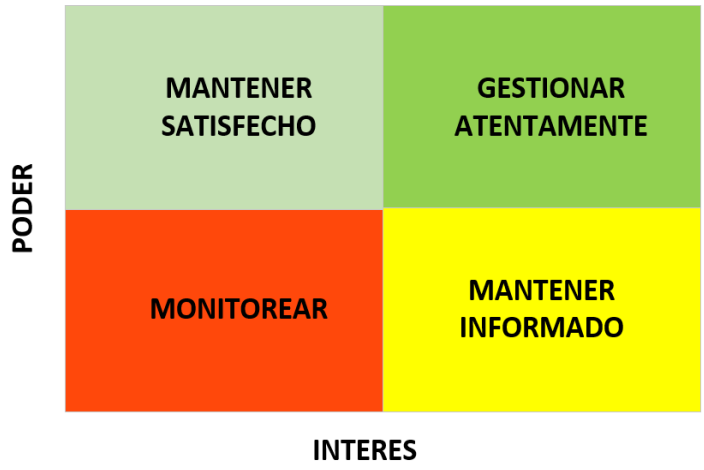


Figura 2. Clasificación para matriz de interesados.
Elaborado por: Autores.

El nivel de autoridad y de preocupación con los resultados del proyecto se establecen las siguientes relaciones:

- ✓ Poder alto – Interés alto. - Son aquellos interesados que pueden aprobar solicitudes de cambios que afectan directamente a las líneas base de costo, tiempo y alcance. Están siempre atentos al estado y resultado del proyecto. Son ubicados en poder e interés entre 6-10.

- ✓ Poder alto – Interés bajo. - Son los interesados que no pertenecen a Las Mercedes y la ejecución del proyecto no afecta en sus objetivos laborales, sin embargo, su decisión o desempeño tienen un gran impacto en el desarrollo del proyecto. Son ubicados en poder entre 6-10 e interés entre 1-5 en sus respectivos ejes.

- ✓ Poder bajo – Interés alto. - Son aquellos interesados que aportan de una manera activa a la ejecución del proyecto, pero bajo la supervisión del director de proyectos, coordinadores y supervisores. Son ubicados en poder entre 1-5 e interés de 6-10 en sus respectivos ejes.

- ✓ Poder bajo – Interés bajo. - Son los interesados que no tienen un interés significativo en el avance del proyecto y sus acciones no afectan al desarrollo de este. Son ubicados en poder entre 1-5 ambos en sus respectivos ejes.

Para esta representación de datos se desarrollará la matriz de clasificación de interesados del proyecto presentada a continuación en la Tabla 3.

Tabla 3. Formato Matriz de clasificación de interesados del proyecto

Clasificación de Interesados					
Proyecto:		**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**			
Preparado por:				**Fecha:**	dd/mm/aa
Revisado por:				**Fecha:**	dd/mm/aa
Aprobado por:				**Fecha:**	dd/mm/aa
ID	**Interesado**	**Rol**	**Abreviatura**	**Poder**	**Interés**

Elaborado por: Autores

A continuación, se describe el formato para registro de interesados del proyecto que contiene la información de identificación, información de evaluación y la clasificación de los interesados descrito en la Tabla 4.

Tabla 4. Formato de registro de interesados del proyecto.

Registro de Interesados							
Proyecto:		**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**					
Preparado por:						**Fecha:**	dd/mm/aa
Revisado por:						**Fecha:**	dd/mm/aa
Aprobado por:						**Fecha:**	dd/mm/aa
ID	**Nombre**	**Cargo**	**Rol**	**Correo**	**Requisitos**	**Clasificación**	**Nivel de involucramiento**

Elaborado por: Autores

Otra representación de datos que se usará es la matriz de evaluación de la participación de los interesados por su nivel involucramiento como se detalla en la tabla 5, donde se determina el estado actual de involucramiento de los interesados y se especifica a qué estado se desea llegar con cada uno de ellos. La letra A representa el nivel de participación actual del interesado y la D, el nivel donde se considera que debería estar para asegurar el éxito del proyecto.

Tabla 5. Formato para evaluación de involucramiento de interesados del proyecto.

Evaluación de Interesados					
Proyecto:		**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**			
Preparado por:				**Fecha:**	dd/mm/aa
Revisado por:				**Fecha:**	dd/mm/aa
Aprobado por:				**Fecha:**	dd/mm/aa
Interesado	**Desconocedor**	**Reticente**	**Neutral**	**Partidario**	**Líder**
Interesado1		A		D	
Interesado 2					
Interesado 3				A	D

A=Actual, D= Deseado

Elaborado por: Autores

3.1.1.2. Gestionar el involucramiento de los interesados

El proceso de gestionar el involucramiento de los interesados busca fomentar la participación positiva y disminuir cualquier resistencia de los interesados al proyecto de Tecnificación de la finca Las Mercedes, a través de la comunicación y la gestión de las necesidades y expectativas de cada uno de ellos.

Para gestionar el involucramiento de los interesados identificados del proyecto se usará las siguientes herramientas:

Habilidades de comunicación. – Las más utilizadas para este proyecto serán las conversaciones formales e informales, dependiendo del interesado, como se describe en la sección 3.7 Plan de gestión de comunicación.

Reuniones. - Se empleará las reuniones semanales descritas en la sección 3.3. Plan de gestión de cronograma, con informes periódicos, para conocer la reacción de los interesados y sus posiciones ante situaciones, actividades o decisiones que se presentan durante el desarrollo del proyecto.

3.1.1.3. Monitoreo el involucramiento de los interesados

El monitoreo del involucramiento de los interesados permite supervisar las relaciones de los interesados para verificar la eficacia de la estrategia y el plan de involucramiento desarrollado. Para monitorear el involucramiento de los interesados se utilizarán las siguientes herramientas.

Habilidades interpersonales y de equipo.- El director de proyecto mantendrá reuniones semanales donde evaluará el nivel de satisfacción de los interesados, por medio de encuestas informales de manera sencilla , realizando pregunta sobre cómo se siente en el proyecto y que satisfacción tiene con respecto a la dirección de proyecto, en el caso que la respuesta sea medio se realizaran acciones preventivas y en el caso de la respuesta sea malo se tomarán medidas correctivas, estas reuniones serán documentadas por medio de un acta de reuniones.

En el caso de realizar cambios en los requisitos de los interesados se realizarán una solicitud de cambio, en la que será aprobada por el director de proyecto y el patrocinador.

3.1.2. Registro de interesados.

A continuación, se presenta la Matriz de interesados del proyecto descrita en la tabla 6.

Tabla 6. Registro de interesados del proyecto.

Registro de Interesados							
Proyecto:			**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**				
Preparado por:			Lady Guerrero			**Fecha:**	4/4/2023
Revisado por:			Alex Guevara			**Fecha:**	4/4/2023
Aprobado por:			Francisco Guevara			**Fecha:**	4/4/2023
ID	**Nombre**	**Cargo en la compañía**	**Rol en el proyecto**	**Correo**	**Requisitos del proyecto**	**Clasificación**	**Nivel de involucramiento**
1	Francisco Guevara	Propietario de la compañía	Patrocinador	fguevara@lasmercedes.com.ec	El proyecto se debe implementar en todas las piscinas que conforman las 15 HA de la finca camaronera Las Mercedes, deber quedar operativo y funcional en un lapso de 7 meses con un sistema tecnológico, para monitoreo y control del ciclo de vida de los camarones	Interno	Líder
2	Alex Guevara	Jefe de logística	Director de Proyectos	aguevara@lasmercedes.com.ec	El proyecto se debe ejecutar sin tener un incremento en el presupuesto y en el tiempo de entrega aprobado. La empresa debe contar con fondos disponibles de $185.589,15 incluyendo las reservas de contingencia establecida en la planificación de gestión de proyectos. La empresa debe contar o contratar personal capacitado técnicamente y que cuente con habilidades blandas, que conforman el equipo de proyectos desde el inicio del proyecto para su ejecución durante los 7 meses de desarrollo	Interno	Líder
3	Lady Guerrero	Contratación externa	Coordinador eléctrico	lguerrero@lasmercedes.com.ec	Tener disponibilidad de los equipos y materiales eléctricos de fabricación nacional en un tiempo máximo de 2 meses.	Interno	Partidario

Registro de Interesados							
Proyecto:			**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**				
Preparado por:			Lady Guerrero			**Fecha:**	4/4/2023
Revisado por:			Alex Guevara			**Fecha:**	4/4/2023
Aprobado por:			Francisco Guevara			**Fecha:**	4/4/2023
ID	**Nombre**	**Cargo en la compañía**	**Rol en el proyecto**	**Correo**	**Requisitos del proyecto**	**Clasificación**	**Nivel de involucramiento**
					Tener acceso a toda la información técnica del sistema eléctrico, desarrollada en el diseño para una demanda máxima calculada en 1MVA		
4	Boris Moreira	Contratación externa	Coordinador civil	bmoreira@lasmercedes.com.ec	Se debe garantizar la disponibilidad continua de maquinarias y equipos durante los 24 días de ejecución de la obra civil Tener acceso a toda la información sobre la última versión de estudios de suelo, planos estructurales y ortofotos de la superficie de la finca y sus instalaciones desde la etapa inicial del proyecto	Interno	Partidario
5	Jorge Prentice	Contratación externa	Supervisor eléctrico	jprentice@lasmercedes.com.ec	El supervisor eléctrico debe ser notificado de cualquier actualización realizada por una solicitud de cambio aprobada y se le debe enviar las últimas versiones de los planos de instalación eléctrica y los diagramas unifilares desarrolladas en las etapas de diseño y ejecución.	Interno	Partidario

Registro de Interesados							
Proyecto:			**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**				
Preparado por:			Lady Guerrero			**Fecha:**	4/4/2023
Revisado por:			Alex Guevara			**Fecha:**	4/4/2023
Aprobado por:			Francisco Guevara			**Fecha:**	4/4/2023
ID	**Nombre**	**Cargo en la compañía**	**Rol en el proyecto**	**Correo**	**Requisitos del proyecto**	**Clasificación**	**Nivel de involucramiento**
					El contratista eléctrico seleccionado debe contar con el personal calificado para cada actividad de la instalación del sistema eléctrico. Debe tener disponibles herramientas eléctricas y cualquier equipo de medición debe tener su respectiva certificación de calibración.		
6	Luz Molina	Contratación externa	Supervisor civil	lmolina@lasmercedes.com.ec	El supervisor civil debe contar con las últimas versiones en los planos de implantación para la obra civil del proyecto en caso de existir solicitudes de cambios aprobadas. Estas notificaciones deben ser máximo con 1 día después de que se apruebe el cambio. Para iniciar con los trabajos de reconformación de las piscinas se debe disponer del material necesario con 4 días de anticipación para cada actividad, según lo planificado en el cronograma.	Interno	Partidario

Registro de Interesados							
Proyecto:			**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**				
Preparado por:			Lady Guerrero			**Fecha:**	4/4/2023
Revisado por:			Alex Guevara			**Fecha:**	4/4/2023
Aprobado por:			Francisco Guevara			**Fecha:**	4/4/2023
ID	**Nombre**	**Cargo en la compañía**	**Rol en el proyecto**	**Correo**	**Requisitos del proyecto**	**Clasificación**	**Nivel de involucramiento**
7	Karen Sotomayor	Contratación externa	Abogada	ksotomayor@lasmercedes.com.ec	La empresa Las Mercedes debe otorgar la aprobación para manejar los acuerdos contractuales y los estados legales del proyecto de manera que cuide los intereses de la empresa. Antes de iniciar un acuerdo legal debe estar disponible la información necesaria sobre los requisitos de los contratos, especificaciones técnicas, términos de referencia, fechas precisas de culminación.	Interno	Neutral
8	Diana Paguay	Jefe de compras	Jefe de compras	dpaguay@lasmercedes.com.ec	Los coordinadores eléctricos y civiles deben garantizar el soporte técnico para la revisión y validación de ofertas, aclarar dudas emitidas por los proveedores sobre los TDR. El presupuesto planificado asignado para cada adquisición debe incluir tener disponibilidad del 30% de este valor para realizar el pago inicial de la contratación, especificadas en la gestión de proyecto	Interno	Partidario

Registro de Interesados							
Proyecto:			**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**				
Preparado por:			Lady Guerrero			**Fecha:**	4/4/2023
Revisado por:			Alex Guevara			**Fecha:**	4/4/2023
Aprobado por:			Francisco Guevara			**Fecha:**	4/4/2023
ID	**Nombre**	**Cargo en la compañía**	**Rol en el proyecto**	**Correo**	**Requisitos del proyecto**	**Clasificación**	**Nivel de involucramiento**
9	Corporación Nacional de electricidad CNEL	Proveedor de energía eléctrica	Institución pública reguladora	Correos entregados por el departamento de compras	La información técnica enviada para revisión del departamento técnico y comercial de CNEL por parte de la empresa Las Mercedes debe ser fidedigna e incluir la carga eléctrica real proyectada para el consumo de la finca camaronera al finalizar el proyecto.	Externo	Neutral
10	Proveedor 1	Contratación externa	Proveedor de instalación eléctrica y de automatización	Correos entregados por el departamento de compras	La empresa Las Mercedes debe contar con la capacidad financiera para cancelar los pagos periódicos por avance de obra en un máximo de 7 días después de la aprobación de las planillas correspondiente. Así mismo se espera el desembolso inicial del 30% como anticipo previo al inicio de la ejecución de la construcción del sistema eléctrico	Externo	Partidario

Registro de Interesados							
Proyecto:			**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**				
Preparado por:			Lady Guerrero			**Fecha:**	4/4/2023
Revisado por:			Alex Guevara			**Fecha:**	4/4/2023
Aprobado por:			Francisco Guevara			**Fecha:**	4/4/2023
ID	**Nombre**	**Cargo en la compañía**	**Rol en el proyecto**	**Correo**	**Requisitos del proyecto**	**Clasificación**	**Nivel de involucramiento**
					Los responsables del proyecto deben entregar, antes del inicio de la ejecución los trabajos, los diseños eléctricos aprobados, y sus respectivas actualizaciones en caso de presentarse, junto con las especificaciones técnicas de los equipos a suministrar, y que se contesten las aclaraciones de manera formal, ante posibles ambigüedades en rubros de contratación para la implementación del sistema eléctrico y de automatización		
11	Proveedor 2	Contratación externa	Proveedor civil	Correos entregados por el departamento de compras	La empresa Las Mercedes debe contar con la infraestructura necesaria en las vías y pasos dentro de la finca, para soportar el transito al duplicar el número de maquinarias en caso de ser necesario adelantar trabajos o recuperar tiempos muertos Los responsables de la coordinación de la obra civil deben entregar, antes del inicio de la ejecución de los trabajos, los diseños aprobados para la reconstrucción de la finca, y sus respectivas actualizaciones en caso de presentarse,	Externo	Partidario

Registro de Interesados							
Proyecto:			**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**				
Preparado por:			Lady Guerrero			**Fecha:**	4/4/2023
Revisado por:			Alex Guevara			**Fecha:**	4/4/2023
Aprobado por:			Francisco Guevara			**Fecha:**	4/4/2023
ID	**Nombre**	**Cargo en la compañía**	**Rol en el proyecto**	**Correo**	**Requisitos del proyecto**	**Clasificación**	**Nivel de involucramiento**
12	Gustavo Jacome	Departamento de producción	Inspector de calidad	gjacome@lasmercedes.com.ec	El director de proyecto debe entregar la documentación de la planificación del proyecto, revisada y aprobada en máximo una semana después de la aprobación inicial, y se debe enviar máximo un día después de cualquier actualización en el plan	Interno	Partidario

3.1.3. Análisis de clasificación de los interesados

A continuación, se muestra la representación de datos para la clasificación de los interesados en la Tabla 7, donde se clasifican según el poder e interés de cada uno de ellos.

Tabla 7. Matriz de clasificación de interesados del proyecto.

Clasificación de los Interesados					
Proyecto:		**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**			
Preparado por:		Lady Guerrero		**Fecha:**	4/4/2023
Revisado por:		Alex Guevara		**Fecha:**	4/4/2023
Aprobado por:		Francisco Guevara		**Fecha:**	4/4/2023
ID	**Interesado**	**Rol**	**Abreviatura**	**Poder**	**Interés**
1	Francisco Guevara	Patrocinador	FGU	10	10
2	Alex Guevara	Director de Proyectos	AGU	9	10
3	Lady Guerrero	Coordinador eléctrico	LGU	9	9
4	Boris Moreira	Coordinador civil	BMO	6	9
5	Jorge Prentice	Supervisor eléctrico	JPR	6	8
6	Luz Molina	Supervisor civil	LMO	6	8
7	Karen Sotomayor	Abogada	KSO	6	7
8	Diana Paguay	Jefe de compras	DPA	8	8
9	Corporación Nacional de electricidad	Proveedor de electricidad	CNEL	10	8
10	Proveedor 1	Proveedor de instalación eléctrica y de automatización	PV1	5	8
11	Proveedor 2	Proveedor civil	PV2	5	8

Clasificación de los Interesados					
Proyecto:		**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**			
Preparado por:		Lady Guerrero		**Fecha:**	4/4/2023
Revisado por:		Alex Guevara		**Fecha:**	4/4/2023
Aprobado por:		Francisco Guevara		**Fecha:**	4/4/2023
ID	**Interesado**	**Rol**	**Abreviatura**	**Poder**	**Interés**
12	Gustavo Jacome	Inspector de calidad	GJA	10	7

Elaborado por: Autores

3.1.3.1. Matriz Poder – Interés

En la figura 3. se puede observar la clasificación de los interesados del proyecto según su poder e interés, lo que permite planificar las acciones que se deben realizar para gestionar correctamente el involucramiento de cada uno de los interesados.

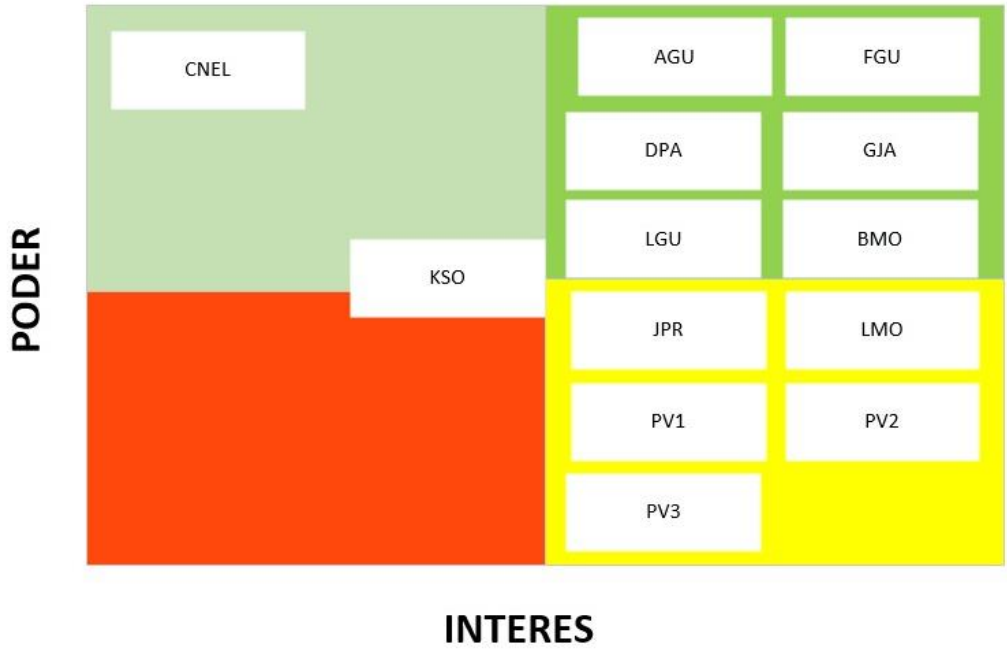


Figura 3. Matriz de poder/interés del proyecto.
Elaborado por: Autores

3.1.3.2. Matriz de Evaluación del involucramiento de los interesados

En la Tabla 8. se presenta la evaluación del nivel de involucramiento de los interesados del proyecto, donde se identifica el estado actual de los interesados y se especifica a qué estado se desea llegar con cada uno de ellos.

Tabla 8. Matriz de evaluación del involucramiento interesados del proyecto.

Evaluación de Interesados					
Proyecto:	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**				
Preparado por:	Lady Guerrero			**Fecha:**	4/4/2023
Revisado por:	Alex Guevara			**Fecha:**	4/4/2023
Aprobado por:	Francisco Guevara			**Fecha:**	4/4/2023
Interesado	**Desconocedor**	**Reticente**	**Neutral**	**Partidario**	**Líder**
Francisco Guevara					A / D
Alex Guevara					A / D
Lady Guerrero				A	D
Boris Moreira				A	D
Jorge Prentice				A / D	
Luz Molina				A / D	
Karen Sotomayor			A	D	
Jefe de compras				A	D
Corporación Nacional de electricidad			A / D		
Proveedor 1				A / D	
Proveedor 2				A / D	
Gustavo Jácome				A	D

C=Actual, D= Deseado

Elaborado por: Autores

3.1.3.3. Estrategia para el involucramiento de los interesados

A continuación, se presenta la Tabla 9. Donde describe la estrategia de involucramiento de los interesados.

Tabla 9.Estrategia para el involucramiento de los interesados

Estrategia para el involucramiento de los interesados						
Proyecto:			**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**			
Preparado por:			Alex Guevara		**Fecha**	4/4/2023
Revisado por:			Francisco Guevara		**Fecha**	4/4/2023
Aprobado por:			Francisco Guevara		**Fecha**	4/4/2023
ID	**Nombre**	**Cargo**	**Manejo de procesos de áreas de conocimiento**	**Estrategia de gestión**	**Estrategia de gestión para el proyecto**	**Frecuencia**
1	Francisco Guevara	Patrocinador	Gestión del alcance	Gestionar atentamente	Mantener la participación en todas las reuniones formales e informales, donde se le entregará informes de avances y costos del proyecto.	Diario / cuando se requiera según el tema a tratar
2	Alex Guevara	Director de Proyectos	Gestión del alcance	Gestionar atentamente	Mantener informado de la disponibilidad de recursos financieros del proyecto. Tener la autoridad entregada por el patrocinador para liderar el proyecto. Empoderarlo sobre inspecciones y porcentajes de avances e información del monitoreo de los riesgos	Diario
3	Lady Guerrero	Coordinador eléctrico	Gestión del alcance	Gestionar atentamente	Entregarle los recursos de comunicación necesarios y un nivel de autoridad alto para manejar los diferentes temas con los proveedores eléctricos. Empoderarla sobre mantener al día los reportes de avances de los trabajos con los proveedores, reporte de inspecciones, y	Diario / cuando se requiera según el tema a tratar

Estrategia para el involucramiento de los interesados						
Proyecto:			**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**			
Preparado por:			Alex Guevara		**Fecha**	4/4/2023
Revisado por:			Francisco Guevara		**Fecha**	4/4/2023
Aprobado por:			Francisco Guevara		**Fecha**	4/4/2023
					entregarlos vía correo electrónico y reuniones ordinarias con el patrocinador. informar de manera las novedades diarias	
4	Boris Moreira	Coordinador civil	Gestión del alcance	Gestionar atentamente	Entregarle los recursos de comunicación necesarios y un nivel de autoridad alto para manejar los diferentes temas con el proveedor civil. Empoderarlo sobre mantener al día los reportes de avances de los trabajos con el proveedor, reporte de inspecciones, y entregarlos vía correo electrónico y reuniones ordinarias con el	Diario / cuando se requiera según el tema a tratar
5	Jorge Prentice	Supervisor eléctrico	Gestión de calidad	Mantener informado	Entregarle los recursos informáticos y herramientas de trabajo para las pruebas y tener envió de informe de inspecciones por la vía de correo electrónico, reuniones formales, llamadas telefónicas	Semanal
6	Luz Molina	Supervisor civil	Gestión de calidad	Mantener informado	Entregarles los recursos informáticos y herramientas de trabajo para las pruebas y tener envió de informe de inspecciones por la vía de correo electrónico, reuniones formales, llamadas telefónicas	Semanal

Estrategia para el involucramiento de los interesados						
Proyecto:			**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**			
Preparado por:			Alex Guevara		**Fecha**	4/4/2023
Revisado por:			Francisco Guevara		**Fecha**	4/4/2023
Aprobado por:			Francisco Guevara		**Fecha**	4/4/2023
7	Karen Sotomayor	Abogada	Gestión de adquisiciones	Mantener satisfecho	Asegurar el recurso económico entregado por los servicios prestados. Comunicarle la planificación de futuros proyectos en la camaronera para incentivar su participación e interés en el proyecto, mantener informada por medio de llamadas vías telefónicas, envió de documentos por vía correo electrónico, reuniones formales e informales	Especifico / cuando se requiera
8	Diana Paguay	Jefe de Compras	Gestión de recursos	Gestionar atentamente	Entregarle los recursos de comunicación, otorgar un nivel de autoridad alto ante los futuros proveedores y empoderarlo sobre las adquisiciones del proyecto y su importancia en el mismo. Mantener una comunicación directa por medio de llamadas vías telefónicas, envió de documentos por vía correo electrónico, reuniones formales e informales	Inmediata / cuando se requiera
9	Corporación Nacional de electricidad	Proveedor de electricidad	Gestión de calidad	Mantener informado	Enviarles la información requerida bajo oficios o anuncios oficiales, reuniones formales y correos electrónicos.	Especifica / cuando se requiera
10	Proveedor 1	Proveedores instalaciones eléctricas y de automatización	Gestión de adquisiciones	Mantener informado	Entregarle la documentación vía correo electrónico, requerimientos de mejoras o cambios por reuniones formales. Atender todas las consultas hechas por los proveedores relacionadas	Semanal

Estrategia para el involucramiento de los interesados						
Proyecto:			**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**			
Preparado por:			Alex Guevara		**Fecha**	4/4/2023
Revisado por:			Francisco Guevara		**Fecha**	4/4/2023
Aprobado por:			Francisco Guevara		**Fecha**	4/4/2023
					al proyecto. Controlar el flujo de caja para pagos a contratistas	
11	Proveedor 2	Proveedor civil	Gestión de adquisiciones	Mantener informado	Entregarle la documentación vía correo electrónico, requerimientos de mejoras o cambios por reuniones formales. Atender todas las consultas hechas por los proveedores relacionadas al proyecto. Controlar el flujo de caja para pagos a contratistas	Semanal
12	Gustavo Jacome	Inspector de calidad	Gestión de calidad	Mantener informado	Entregarle la documentación y cualquier información requerida. Otorgarle un nivel de autoridad alto sobre todos los miembros del equipo. Empoderarlo sobre mantener al día los reportes de avances de los trabajos con la planificación del proyecto.	Trimestral

Elaborado por: Autores

3.2. Gestión del alcance

3.2.1. Plan para la gestión de alcance

El plan de gestión de alcance del proyecto de tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes documenta los requisito y especificación que va a ser ejecutado para cumplir con el objetivo del proyecto. Para lograrlo se implementarán los procesos que se describen a continuación:

- ✓ Proceso para elaborar el enunciado del alcance del proyecto.
- ✓ Proceso que permite la creación de la EDT.
- ✓ Proceso que establece como se aprobara y conservara la línea base del proyecto.
- ✓ Proceso que especifica como obtendrá la aceptación formal de los entregables.

3.2.1.1. Proceso para elaborar el enunciado del alcance del proyecto

El alcance del proyecto de tecnificación de la fina Las Mercedes será descrito con las características específicas del proyecto, los criterios de aceptación y sus exclusiones. Para lo cual se realizará la recopilación de requisitos de los interesados y la definición del alcance.

3.2.1.1.1. Recopilación de requisitos

La recopilación de requisitos de cada interesado debe proporcionar la base para definir el alcance del proyecto. Estos requisitos deben estar alineados con los objetivos del proyecto y los objetivos estratégicos de la empresa. Para lo cual se usarán las siguientes herramientas.

Juicio de expertos. – Se considera la experiencia del director de proyectos debido a su trayectoria en ejecución de proyectos de tecnificación en el sector acuícolas. De igual manera los coordinadores eléctricos y civiles aportarán con su pericia para el análisis y documentación de requisitos.

Recopilación de datos. - Se ejecutarán entrevistas con los interesados identificados en reuniones formales o informales con una duración promedio de 30 minutos dentro de las instalaciones de la finca Las Mercedes.

El director de proyectos mantendrá esta entrevista con los interesados y en caso de ser requerido lo acompañará el patrocinador del proyecto y los datos recopilados deben describirse en el formato mostrado a continuación en la Tabla 10.

Tabla 10. Formato para recopilación de requisitos del proyecto

Registro de requisitos				
Proyecto:	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**			
Preparado por:			**Fecha:**	dd/mm/aa
Revisado por:			**Fecha:**	dd/mm/aa
Aprobado por:			**Fecha:**	dd/mm/aa
Interesado	**Requisitos**	**Objetivo del proyecto**	**Objetivo institucional**	

Elaborado por: Autores

Como resultado de este proceso se obtendrá la matriz de trazabilidad de requisitos del proyecto donde se observa la relación entre

los requisitos de cada entregable con los objetivos del proyecto de Tecnificación de la finca Las Mercedes y el valor que agrega a la producción de camarón en la empresa. El formato para utilizar se presenta en la Tabla 11. mostrada a continuación.

Tabla 11. Formato de matriz de trazabilidad de requisitos del proyecto

Matriz de trazabilidad de requisitos						
Proyecto:		**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**				
Preparado por:					**Fecha:**	dd/mm/aa
Revisado por:					**Fecha:**	dd/mm/aa
Aprobado por:					**Fecha:**	dd/mm/aa
ID	**Interesado**	**ID de Asociado**	**Entregable**	**Requisitos**	**Objetivo del Proyecto**	**Objetivo del Negocio**

Elaborado por: Autores

3.2.1.1.2. Definir el alcance

El alcance del proyecto de Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes se definirá a partir de la utilización de las siguientes herramientas:

Juicio de expertos. - Se explotará la experiencia aportada por el director de proyecto en conjunto con los coordinadores eléctrico y civil, quienes, utilizando la recopilación de requisitos previos, elaborarán el alcance del proyecto para aprobación del patrocinador

Toma de decisiones. - El director de proyecto, durante una o varias reuniones reunión mantenidas en Las Mercedes, con el

patrocinador, definirán el alcance del proyecto a partir de lo elaborado por el juicio de expertos, donde se incluyan los requisitos de los interesados que se alineen a los objetivos del proyecto y de la compañía.

3.2.1.2. Proceso que permite la creación de la EDT

3.2.1.2.1. Crear la EDT

La EDT será creada por el director de proyecto junto con su equipo, durante reuniones mantenidas en las oficinas de Las Mercedes, establecerán los entregables y sub entregables de proyectos, teniendo como guía la experiencia del equipo en desarrollar proyectos similares en el sector acuícola. Para este fin se utilizará la herramienta descrita a continuación.

Descomposición. – Los entregables del proyecto se desglosarán en paquetes de trabajos que permitan estimar un tiempo y costo a cada uno de ellos. El director de proyectos asegurará que todos los entregables incluyan los paquetes de trabajos necesarios para su cumplimiento.

La EDT contará con tres niveles, cada uno de ellos tendrá un código de identificación, como se muestra en la figura 4.



Figura 4. Modelo de estructura de EDT de proyecto
Elabora por: Autores

Para la aprobación de la EDT, el director de proyecto junto con su equipo mantendrá una reunión con el patrocinador en las oficinas de Las Mercedes, donde se presentará la EDT desarrollada, y en caso de ser necesario, se harán observaciones sobre puntos de mejora que se crean oportunos. Dependiendo del tipo de observaciones, la actualización de la EDT se la debe realizar durante el desarrollo de la reunión o presentarla en una segunda convocatoria. El patrocinador debe aprobar la versión registrada y actualizada de la EDT que se utilizará durante todo el proyecto.

Con la EDT debidamente aprobada por el patrocinador se desarrollará el diccionario de la EDT donde se describe a detalle los entregables y paquetes de trabajo, y debe contener la siguiente información:

- ✓ Nombre del elemento de la EDT
- ✓ Descripción de trabajo
- ✓ Criterios de aceptación
- ✓ Responsable

- ✓ Recurso necesario
- ✓ Restricciones
- ✓ Supuesto

3.2.1.3. Proceso para establecer como se aprobará y conservará la línea base del alcance.

3.2.1.3.1. Controlar el alcance

Se debe mantener la línea base del alcance, si existe la necesidad de algún cambio en el alcance del proyecto, este debe ser informado a través de una solicitud de cambio, para el análisis de impacto que puede generar no solo en el alcance si no también en el tiempo y costo. Este análisis debe ser realizado por el director de proyecto junto con su equipo de trabajo, quienes deberán aprobar o rechazar dicha solicitud. Si se determina que la solicitud de cambio afecta directamente a las restricciones del proyecto, esta debe ser presentada al patrocinador, el cual deberá aprobar o rechazar dicha solicitud. A continuación, como se presenta el formato para solicitud de cambio en la Tabla 12.

Tabla 12. Formato de solicitud de cambio

Formato de solicitud de cambio			
Proyecto:	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto			
Reporte de control de cambio			
Fecha:		**Requerimiento No**	
Información General			
Nombre del solicitante			
Nombre del receptor			
Cambio propuesto			
Descripción			
Justificación			

Descripción del impacto			
Impacto en el presupuesto			
Impacto en el tiempo			
Impacto técnico			
otros impactos			
Decisión del cambio			
Aceptado		**Rechazado**	
Firmas de responsabilidad			
Director de proyecto		**Patrocinador**	

Elaborado por: Autores

3.2.1.4. Proceso para establecer como se obtendrá la aceptación formal de los entregables

3.2.1.4.1. Validar el alcance

Para validar el alcance, los coordinadores eléctricos y civiles deben presentar en las reuniones semanales el estado de los entregables que tienen a su cargo y verificar con los interesados correspondientes el cumplimiento de los criterios de aceptación, todas las novedades, observaciones y resoluciones que den como resultado de estas reuniones deben ser registrada en el acta de reunión descrita en la Tabla 13. De igual manera cuando los entregables son aceptados y aprobados esto se registra en el acata de reunión.

El director de proyectos notificará al patrocinador, en las reuniones mensuales, de los entregables del proyecto que se vayan aprobando.

Tabla 13. Acta de reuniones del proyecto

Acta de Reuniones					
Proyecto:	**Tecnificación de la finca camaronera "La Mercedes"**				
Elaborado por:					
Revisado por:					
Aprobado por:				**Fecha**	
Ítem	**Descripción**	**Responsable**	**Fecha solicitud**	**Fecha compromiso**	**Estatus**
Participantes					
Nombre				**Cargo**	**Asistentes**
Acuerdos					
Ítem	**Descripción**	**Responsable**	**Fecha solicitud**	**Fecha compromiso**	**Estatus**

Elaborado por: Autores

3.2.2. Matriz de trazabilidad de requisitos

A continuación, en la table 14. Se presenta la matriz de trazabilidad de requisitos:

Tabla 14. Matriz de trazabilidad del proyecto

Matriz de trazabilidad de requisitos					
Proyecto:		**Tecnificación de la camaronera Las Mercedes**			
Preparado por:		Alex Guevara		**Fecha:**	4/4/2023
Revisado por:		Alex Guevara		**Fecha:**	4/4/2023
Aprobado por:		Francisco Guevara		**Fecha:**	4/4/2023
ID	Interesado	Entregable	Requisitos	Objetivo del Proyecto	Objetivo del Negocio
1	Francisco Guevara Patrocinador	Habilitación	El proyecto se debe implementar en todas las piscinas que conforman las 15 HA de la finca camaronera Las Mercedes, deber quedar operativo y funcional en un lapso de 7 meses con un sistema tecnológico, para monitoreo y control del ciclo de vida de los camarones	Suministrar e implementar un sistema tecnificado en la finca camaronera las mercedes que tendrá una duración de 7 meses desde la fecha de inicio y cuyo presupuesto no pueden pasar de $185.989,15 dólares.	Aumentar la producción de libras de camarón por hectáreas cosechadas en un 100% de la producción actual hasta el 2030. Obtener una reducción de gastos generado por el consumo de combustibles fósiles en un 80% del gasto actual a partir del año 2024.
2	Alex Guevara Director de Proyectos	Gestión del proyecto	El proyecto se debe ejecutar sin tener un incremento en el presupuesto y en el tiempo de entrega aprobado. La empresa debe contar con fondos disponibles de $185.589,15 incluyendo las reservas de contingencia establecida en la planificación de gestión de proyectos.	Suministrar e implementar un sistema tecnificado en la finca camaronera las mercedes que tendrá una duración de 7 meses desde la fecha de inicio y cuyo presupuesto no pueden pasar de $185.989,15 dólares.	Incrementar la sobrevivencia de las piscinas en un 40% sobre la sobrevivencia actual. a partir del primer año de la implementación de la tecnificación del proceso.

Matriz de trazabilidad de requisitos

Proyecto:	**Tecnificación de la camaronera Las Mercedes**		
Preparado por:	Alex Guevara	**Fecha:**	4/4/2023
Revisado por:	Alex Guevara	**Fecha:**	4/4/2023
Aprobado por:	Francisco Guevara	**Fecha:**	4/4/2023

ID	Interesado	Entregable	Requisitos	Objetivo del Proyecto	Objetivo del Negocio
		Habilitación	La empresa debe contar o contratar personal capacitado técnicamente y que cuente con habilidades blandas, que conforman el equipo de proyectos desde el inicio del proyecto para su ejecución durante los 7 meses de desarrollo	Desarrollar, durante el ciclo de vida del proyecto, un equipo de proyectos conformado por profesionales especialistas en el área eléctrica y civil que se encuentren alineados a los valores de la empresa con experiencia en la tecnificación de sectores acuícolas.	Aumentar la producción de libras de camarón por hectáreas cosechadas en un 100% de la producción actual hasta el 2030.
3	Lady Guerrero Coordinador eléctrico	Contrataciones	Tener disponibilidad de los equipos y materiales eléctricos de fabricación nacional en un tiempo máximo de 2 meses.	Suministrar e instalar una red eléctrica trifásica conectada desde la red pública de CNEL hacia todas las piscinas de la finca camaronera a un nivel de voltaje en 13.8KV transformado a 440/220 V durante el desarrollo del proyecto	Producir un camarón de calidad que cumpla con los estándares requeridos en todos los mercados internacionales siendo una empresa productora de camarón completamente tecnificada y automatizada a partir del año 2027
		Diseño	Tener acceso a toda la información técnica del sistema eléctrico, desarrollada en el diseño para una demanda máxima calculada en 1MVA		Incrementar la sobrevivencia de las piscinas en un 40% sobre la sobrevivencia actual. a partir del primer año de la implementación de la tecnificación del proceso.

Matriz de trazabilidad de requisitos					
Proyecto:		**Tecnificación de la camaronera Las Mercedes**			
Preparado por:		Alex Guevara		**Fecha:**	4/4/2023
Revisado por:		Alex Guevara		**Fecha:**	4/4/2023
Aprobado por:		Francisco Guevara		**Fecha:**	4/4/2023
ID	Interesado	Entregable	Requisitos	Objetivo del Proyecto	Objetivo del Negocio
4	Boris Moreira Coordinador	Construcción de sistemas	Se debe garantizar la disponibilidad continua de maquinarias y equipos durante los 24 días de ejecución de la obra civil	Suministrar e implementar un sistema tecnificado en la finca camaronera las mercedes que tendrá una duración de 7 meses desde la fecha de inicio y cuyo presupuesto no pueden pasar de $185.989,15 dólares.	Aumentar la producción de libras de camarón por hectáreas cosechadas en un 100% de la producción actual hasta el 2030
		Diseño	Tener acceso a toda la información sobre la última versión de estudios de suelo, planos estructurales y ortofotos de la superficie de la finca y sus instalaciones desde la etapa inicial del proyecto	Suministrar e instalar una red eléctrica trifásica conectada desde la red pública de CNEL hacia todas las piscinas de la finca camaronera a un nivel de voltaje en 13.8KV transformado a 440/220 V durante el desarrollo del proyecto.	Incrementar la sobrevivencia de las piscinas en un 40% sobre la sobrevivencia actual. a partir del primer año de la implementación de la tecnificación del proceso.
5	Jorge Prentice Supervisor eléctrico	Diseño	El supervisor eléctrico debe ser notificado de cualquier actualización realizada por una solicitud de cambio aprobada y se le debe enviar las últimas versiones de los planos de instalación eléctrica y los diagramas unifilares desarrolladas en las etapas de diseño y ejecución.	Suministrar e instalar una red eléctrica trifásica conectada desde la red pública de CNEL hacia todas las piscinas de la finca camaronera a un nivel de voltaje en 13.8KV transformado a 440/220 V durante el desarrollo del proyecto.	Aumentar la producción de libras de camarón por hectáreas cosechadas en un 100% de la producción actual hasta el 2030

Matriz de trazabilidad de requisitos					
Proyecto:		**Tecnificación de la camaronera Las Mercedes**			
Preparado por:		Alex Guevara		**Fecha:**	4/4/2023
Revisado por:		Alex Guevara		**Fecha:**	4/4/2023
Aprobado por:		Francisco Guevara		**Fecha:**	4/4/2023
ID	Interesado	Entregable	Requisitos	Objetivo del Proyecto	Objetivo del Negocio
			El contratista eléctrico seleccionado debe contar con el personal calificado para cada actividad de la instalación del sistema eléctrico. Debe tener disponibles herramientas eléctricas y cualquier equipo de medición debe tener su respectiva certificación de calibración.		Disminuir la emisión de CO2 al ambiente con el uso de energía limpia a través de la utilización de equipos eléctricos.
6	Luz Molina Supervisor civil	Diseño	El supervisor civil debe contar con las últimas versiones en los planos de implantación para la obra civil del proyecto en caso de existir solicitudes de cambios aprobadas. Estas notificaciones deben ser máximo con 1 día después de que se apruebe el cambio.	Suministrar e implementar un sistema tecnificado en la finca camaronera las mercedes que tendrá una duración de 7 meses desde la fecha de inicio y cuyo presupuesto no pueden pasar de $185.989,15 dólares.	Incrementar la sobrevivencia de las piscinas en un 40% sobre la sobrevivencia actual. a partir del primer año de la implementación de la tecnificación del proceso
			Para iniciar con los trabajos de reconformación de las piscinas se debe disponer del material necesario con 4 días de anticipación para cada actividad, según lo planificado en el cronograma.		Disminuir la emisión de CO2 al ambiente con el uso de energía limpia a través de la utilización de equipos eléctricos.

Matriz de trazabilidad de requisitos					
Proyecto:		**Tecnificación de la camaronera Las Mercedes**			
Preparado por:		Alex Guevara		**Fecha:**	4/4/2023
Revisado por:		Alex Guevara		**Fecha:**	4/4/2023
Aprobado por:		Francisco Guevara		**Fecha:**	4/4/2023
ID	Interesado	Entregable	Requisitos	Objetivo del Proyecto	Objetivo del Negocio
7	Karen Sotomayor Abogada	Contrataciones	La empresa Las Mercedes debe otorgar la aprobación para manejar los acuerdos contractuales y los estados legales del proyecto de manera que cuide los intereses de la empresa. Antes de iniciar un acuerdo legal debe estar disponible la información necesaria sobre los requisitos de los contratos, especificaciones técnicas, términos de referencia, fechas precisas de culminación.	Suministrar e implementar un sistema tecnificado en la finca camaronera las mercedes que tendrá una duración de 7 meses desde la fecha de inicio y cuyo presupuesto no pueden pasar de $185.989,15 dólares.	Aumentar la producción de libras de camarón por hectáreas cosechadas en un 100% de la producción actual hasta el 2030
8	Diana Paguay jefe de compras	Gestión del proyecto	Los coordinadores eléctricos y civiles deben garantizar el soporte técnico para la revisión y validación de ofertas, aclarar dudas emitidas por los proveedores sobre los TDR. El presupuesto planificado asignado para cada adquisición debe incluir tener disponibilidad del 30% de este valor para realizar el pago inicial de la contratación, especificadas en la gestión de proyecto	Suministrar e implementar un sistema tecnificado en la finca camaronera las mercedes que tendrá una duración de 7 meses desde la fecha de inicio y cuyo presupuesto no pueden pasar de $185.989,15 dólares.	Aumentar la producción de libras de camarón por hectáreas cosechadas en un 100% de la producción actual hasta el 2030
9	Corporación Nacional de electricidad	Diseño	La información técnica enviada para revisión del departamento técnico y comercial de CNEL por parte de la empresa Las Mercedes debe ser fidedigna e incluir la carga eléctrica	Suministrar e instalar una red eléctrica trifásica conectada desde la red pública de CNEL hacia todas las piscinas de la finca camaronera a un nivel de voltaje en	Incrementar la sobrevivencia de las piscinas en un 40% sobre la sobrevivencia actual. a partir del primer año de la implementación de la tecnificación del proceso.

Matriz de trazabilidad de requisitos					
Proyecto:		**Tecnificación de la camaronera Las Mercedes**			
Preparado por:		Alex Guevara		**Fecha:**	4/4/2023
Revisado por:		Alex Guevara		**Fecha:**	4/4/2023
Aprobado por:		Francisco Guevara		**Fecha:**	4/4/2023
ID	Interesado	Entregable	Requisitos	Objetivo del Proyecto	Objetivo del Negocio
			real proyectada para el consumo de la finca camaronera al finalizar el proyecto.	13.8KV transformado a 440/220 V durante el desarrollo del proyecto.	
10	Proveedores instalaciones eléctricas	Construcción de sistemas	La empresa Las Mercedes debe contar con la capacidad financiera para cancelar los pagos periódicos por avance de obra en un máximo de 7 días después de la aprobación de las planillas correspondiente. Así mismo se espera el desembolso inicial del 30% como anticipo previo al inicio de la ejecución de la construcción del sistema eléctrico	Implementar durante todo el proyecto un sistema automatizado de control que incluye medidores, sensores y equipos de oxigenación, que incremente en 2mg/l el nivel de oxígeno actual en las piscinas de producción.	Incrementar la sobrevivencia de las piscinas en un 40% sobre la sobrevivencia actual. a partir del primer año de la implementación de la tecnificación del proceso.
			Los responsables del proyecto deben entregar, antes del inicio de la ejecución los trabajos, los diseños eléctricos aprobados, y sus respectivas actualizaciones en caso de presentarse, junto con las especificaciones técnicas de los equipos a suministrar, y que se contesten las aclaraciones de manera formal, ante posibles ambigüedades en rubros de contratación para la implementación del sistema eléctrico y de automatización	Suministrar e instalar una red eléctrica trifásica conectada desde la red pública de CNEL hacia todas las piscinas de la finca camaronera a un nivel de voltaje en 13.8KV transformado a 440/220 V durante el desarrollo del proyecto.	

Matriz de trazabilidad de requisitos					
Proyecto:		**Tecnificación de la camaronera Las Mercedes**			
Preparado por:		Alex Guevara		**Fecha:**	4/4/2023
Revisado por:		Alex Guevara		**Fecha:**	4/4/2023
Aprobado por:		Francisco Guevara		**Fecha:**	4/4/2023
ID	Interesado	Entregable	Requisitos	Objetivo del Proyecto	Objetivo del Negocio
11	Proveedores civiles	Diseño	La empresa Las Mercedes debe contar con la infraestructura necesaria en las vías y pasos dentro de la finca, para soportar el transito al duplicar el número de maquinarias en caso de ser necesario adelantar trabajos o recuperar tiempos muertos	Implementar durante todo el proyecto un sistema automatizado de control que incluye medidores, sensores y equipos de oxigenación, que incremente en 2mg/l el nivel de oxígeno actual en las piscinas de producción.	Incrementar la sobrevivencia de las piscinas en un 40% sobre la sobrevivencia actual. a partir del primer año de la implementación de la tecnificación del proceso.
			Los responsables de la coordinación de la obra civil deben entregar, antes del inicio de la ejecución de los trabajos, los diseños aprobados para la reconstrucción de la finca, y sus respectivas actualizaciones en caso de presentarse,	Suministrar e instalar una red eléctrica trifásica conectada desde la red pública de CNEL hacia todas las piscinas de la finca camaronera a un nivel de voltaje en 13.8KV transformado a 440/220 V durante el desarrollo del proyecto.	
12	Gustavo Jacome	Auditoria	El director de proyecto debe entregar la documentación de la planificación del proyecto, revisada y aprobada en máximo una semana después de la aprobación inicial, y se debe enviar máximo un día después de cualquier actualización en el plan Se cuenta con un plan de gestión de proyectos, concluido y aprobado elaborado por el director de proyecto	Suministrar e implementar un sistema tecnificado en la finca camaronera las mercedes que tendrá una duración de 7 meses desde la fecha de inicio y cuyo presupuesto no pueden pasar de $185.989,15 dólares.	Producir un camarón de calidad que cumpla con los estándares requeridos en todos los mercados internacionales siendo una empresa productora de camarón completamente tecnificada y automatizada a partir del año 2027.

Elaborado por: Autores

3.2.3. Línea base del alcance

3.2.3.1. Enunciado del alcance

3.2.3.1.1. Descripción del alcance del proyecto

El proyecto consiste en tecnificar todas las piscinas que confirman las 15ha de la finca camaronera Las Mercedes, con la implementación de un sistema eléctrico que será energizado a través del suministro de CNEL y que permitirá implementar el sistema de automatización para el monitoreo y control de la oxigenación de las piscinas. Tiene un plazo de ejecución estimado de 7 meses a partir la fecha de inicio aprobada y, un presupuesto que no puede exceder de $185.989,15 dólares.

La instalación eléctrica contará con la construcción de las líneas de distribución en media tensión desde el alimentador principal de CNEL hasta la propiedad de Las Mercedes, también incluye la instalación de los transformadores que energicen las líneas de baja tensión para alimentar la carga de los equipos de aireación en cumpliendo las normas de instalación aplicadas en Ecuador.

En la construcción civil se contempla la reconstrucción de las vías de acceso o transito donde se instalarán los postes de hormigón para la línea de distribución en media tensión.

El sistema de automatización mostrará el oxígeno y nivel de acidez del agua de las piscinas de camarón, para controlar los equipos de aireación en función de los niveles de oxígeno que tenga cada piscina.

3.2.3.1.2. Entregables del proyecto

Los entregables del proyecto de Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes son:

- ✓ Gestión de proyectos
- ✓ Diseño
- ✓ Contrataciones
- ✓ Permisos y regulaciones
- ✓ Construcción de sistemas
- ✓ Habilitación

3.2.3.1.3. Criterio de aceptación

Entregable 1.1. Gestión de Proyectos

En la gestión de proyecto se describe la planificación y estrategia para el desarrollo y éxito del proyecto, donde se incluyen los procesos de inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control y cierre, tomando en cuenta todas áreas de conocimiento, que describen los planes para el manejo de los interesados, la definición y control del alcance, la determinación y control del cronograma, la estimación y control de presupuesto, el aseguramiento de la calidad, el manejo de recursos, el control de riesgos, la gestión de comunicaciones, y el control de las adquisiciones. Como paquete de trabajo podemos obtener el Acta de constitución, plan para la dirección de proyecto, monitoreo y control del proyecto

Criterios de aceptación

- ✓ El plan para la dirección de proyecto especifica las 10 áreas de conocimiento descritas en el PMBOK.

- ✓ El plan para la dirección de proyecto incluye 2 auditorías durante la ejecución y cierre del proyecto.
- ✓ El plan de dirección de proyecto fue aprobado por el patrocinador del proyecto.
- ✓ El acta de constitución del proyecto cuenta con al menos 3 objetivos y cada uno de ellos debe ser Smart.
- ✓ El acta de constitución del proyecto está conformada por propósito y justificación del proyecto, objetivos medibles del proyecto, requisitos de alto nivel, supuesto, restricciones, riegos de alto nivel, resumen de cronograma de hitos, resumen del presupuesto, lista de interesados, requisitos de aprobación del proyecto, especificar el director del proyecto asignado y nombre del patrocinador.
- ✓ Se incluye las reuniones periódicas con los interesados del proyecto una vez por semana y una vez cada 30 días.

Entregable 1.2. Diseño

En este entregable se obtiene el diseño final del sistema eléctrico, sistema de automatización y la reconstrucción civil, los cuales son la base para el arranque del proyecto. Estos diseños son específicos y aplicables solo a Las Mercedes, pues se basan en las características únicas de la finca, como su planimetría, su construcción actual y la distribución de las hectáreas.

Criterios de aceptación

- ✓ Los planos actuales generados del levantamiento de la información sobre el estado actual de la finca contaron con la revisión y comprobación en campo de los coordinadores eléctrico y civiles en un tiempo máximo de 3 días.
- ✓ Los estándares de diseño desarrollados con los interesados internos de Las Mercedes toman en cuenta las tendencias de tecnologías desarrolladas hasta el 2022.
- ✓ Los estándares de diseño cumplen la norma International Electrotechnical Commission IEC 60947 / 60831 para todos los sistemas eléctricos y electrónicos y la norma INEC a los trabajos correspondientes a la obra civil
- ✓ Los cálculos teóricos y memorias técnicas el dimensionamiento de cada uno de los equipos descritos en el diseño están especificados en fichas técnicas anexadas y justificado su utilización a través de la memoria técnica.
- ✓ Se considera el suministro de energía para las 15 hectáreas de la finca camaronera que se intervienen en este proyecto
- ✓ Se considera la reconformación de todas las piscinas que intervienen en el proyecto
- ✓ Se respeta todos los criterios de diseño levantados desde los administradores y operadores de la finca.
- ✓ Los entregables del diseño final aprobados se presentan en formato físico y digital en formato DWG.

Entregable 1.3. Contrataciones

El entregable de contrataciones consiste en seleccionar y contratar, en los mejores términos técnicos - comerciales, a los proveedores que ejecutarán la instalación y suministro de red eléctrica, instalación y suministro del sistema de automatización, y llevarán a cabo la obra civil, respetando los diseños aprobados.

Criterios de aceptación

- ✓ Todas las contrataciones cuentan con un documento legal vinculante que especifique los términos acordados, exclusiones y penalizaciones. Elaborado por el abogado de la organización, revisado por el jefe de compras y el director de proyectos y debe ser firmado por el patrocinador del proyecto.
- ✓ Los términos de referencias fueron desarrollados por los coordinadores eléctricos y civiles y especifican como mínimo el antecedente, problema, alcance, tiempo de ejecución, consideraciones y exclusiones.
- ✓ Los términos de referencias utilizados para el proceso de compras fueron revisados por el jefe de compras y el director de proyectos y aprobados por el patrocinador.
- ✓ Todas las contrataciones cumplen con el proceso de compras descritos en la sección de adquisiciones sin excepción alguna y cumplen con el tiempo de ejecución planificado y tiene un costo igual o menor a lo presupuestado.

- ✓ Se contó con los contratos firmados y notarizados para el suministro e instalación de la red eléctrica y el sistema de automatización y para la obra civil de reconformación respectivamente antes de la etapa de ejecución del proyecto
- ✓ El patrocinador conoció personalmente al representante legal de cada una de las empresas con las cuales se ha efectuado un acuerdo legal.

Entregable 1.4. Permisos y regulaciones

El entregable de permisos y regulaciones hace referencia a la obtención de los permisos necesarios para la conexión del sistema eléctrico de la finca camaronera a la red pública de CNEL. En esta etapa del proyecto se entregará una serie de documentos y certificados necesarios para demostrar la actividad comercial a la que se dedica la finca camaronera y conseguir una reasignación en la clasificación de acuerdo con el pliego tarifario publicado por CNEL en el 2022.

Criterios de aceptación

- ✓ Las Mercedes consta como cliente regulado para el consumo de energía a un nivel de voltaje de 13.8 KV, ante CNEL y no ser considerado cliente en baja tensión.
- ✓ CNEL aplica el precio de KW/H especificado en el pliego tarifario del 2022 para consumidores en media tensión, a un valor de 10 centavos el KW/H.

- ✓ La aprobación para cambio del tipo de cliente fue notificada de una manera formal vía correo electrónico y mediante un oficio, en donde explique el acuerdo comercial que se tendrá con respecto al costo del consumo eléctrico.
- ✓ La aprobación de la prefactibilidad de 1MVA fue enviada de manera formal vía correo electrónico, mediante un oficio teniendo descripto el acuerdo conseguido previo al inicio de la etapa de ejecución del proyecto.

Entregable 1.5. Construcciones de sistemas

En este entregable se describen la instalación de los sistemas que se realizan por medio de los proveedores, como son la instalación y suministro del sistema eléctrico, la construcción de obra civil, e instalación y suministro sistema de automatización, en esta etapa de ejecución del proyecto, los proveedores deben cumplir con los especificado en los contratos y diseños aprobados que se han venido realizando en las etapas anteriores del proyecto, y tendrán la revisión exhaustiva del equipo de proyecto.

Criterios de aceptación

- ✓ Se instaló 1km de red de media tensión desde el alimentador principal de CNEL más cercano a la finca hasta la red de media tensión distribuida en todas las piscinas de la finca

- ✓ La instalación del sistema eléctrico suministra e instala de la cantidad de total de transformadores especificados en el diseño final aprobado.
- ✓ La instalación eléctrica en baja tensión cuenta con equipos supresores de transiente de al menos tipo 1 que tengan certificación UL1449.
- ✓ La totalidad de vías intervenidas en el proyecto queden habilitadas para la operatividad de la finca, sin ningún tipo de obstrucción para la movilización de camionetas, canguros o motos. Las vías deben quedar sin residuos de material pétreo.
- ✓ La totalidad de la infraestructura ingresada por parte del proveedor civil que incluye las 5 maquinarias de movimiento de tierra, 2 contenedores para oficinas y cualquier equipo que no sea propiedad de Las Mercedes ha sido retirada de las instalaciones y no ocupan ninguna área de Las Mercedes.
- ✓ Las pruebas de funcionamiento de los sistemas están aprobadas a un 100%, sin presentar observaciones pendientes por atender.
- ✓ Se entrega de certificado y calificación de las capacitaciones dictadas sobre el manejo del sistema tanto en operación y mantenimiento al personal designado por la finca Las Mercedes de manejar los sistemas instalados del proyecto.
- ✓ Los tableros de control para los sistemas de automatización están instalados y funcionando en todas las piscinas y cada una cuenta con su sensor de oxígeno y nivel de acidez del agua.

Entregable 1.6. Habilitación

En este entregable se realizará las pruebas de arranque del sistema eléctrico y de automatización junto con el departamento de producción dentro de la camaronera. A partir de las pruebas se procesarán datos para analizar la eficiencia del proyecto actuando en la crianza del camarón, en lo que demuestra que el sistema automatizado es un sistema eficiente para el manejo del oxígeno en las camaroneras.

Criterios de aceptación

- ✓ Los datos analizados muestran un crecimiento en la producción, con un resultado de 2 gramos de peso del camarón por semana.
- ✓ El porcentaje de sobrevivencia del camarón es mayor al 80% con respecto a lo sembrado en las piscinas.
- ✓ La obra civil cumple con todas las especificaciones del diseño y aplica los estándares de calidad inspeccionados por los ingenieros.
- ✓ Las instalaciones eléctricas cumplen todas las especificaciones técnicas, requisitos, documentación y estándares de calidad.

3.2.3.1.4. Exclusiones generalizadas

- ✓ La tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes se ejecuta para 15 Ha de piscinas de engorde de camarón. Se excluye cualquier ampliación de los terrenos realizada por la compañía durante o posterior a la ejecución del proyecto.

- ✓ No se incluye la operación de los sistemas instalados ni el mantenimiento de estos una vez que el proyecto ha sido entregado al cliente.
- ✓ Los tramites con CNEL no incluye gestión de solicitudes de retiros de medidores existentes que se encuentren en los predios de Las Mercedes
- ✓ Los diseños desarrollados para este proyecto no incluyen futuras piscinas que pueden ser adquiridas en una compra por la finca Las Mercedes.

3.2.3.1.5. Restricciones

- ✓ La potencia aparente máxima, disponible para el consumo de la finca camaronera Las Mercedes no puede superar 1 MVA medido en un nivel de tensión de 13.8 KV.
- ✓ El presupuesto del proyecto no podrá tener un incremento mayor al 5% de lo aprobado por el patrocinador
- ✓ El tiempo de ejecución del proyecto solo se puede extender hasta 15 días adicionales a los aprobados en el cronograma

3.2.3.1.6. Supuestos

- ✓ Las políticas públicas y las leyes para la regulación de la comercialización de la energía eléctrica no serán modificadas durante la ejecución del proyecto.
- ✓ Las vías de acceso a la finca camaronera Las Mercedes se encontrarán habilitadas para el traslado de personal, ingreso de

maquinaria, transporte de materiales entre otras actividades que requieran acceso vehicular.

- ✓ El periodo de lluvias en la región litoral del país, especialmente en la provincia de El Oro finaliza en el primer cuatrimestre del año. Lo que permitirá la ejecución del proyecto sin retrasos que podrían ocasionar las paralizaciones por lluvias.
- ✓ Durante los próximos dos años se mantendrá una salud publica libre de pandemias que no afectará la adquisición de los equipos comprados bajo fabricación o de importación en su consta o tiempo de entrega.
- ✓ El sector de Puerto Bolívar es considerado una zona segura, sin probabilidades altas de que se cometan delitos como robo o hurto que puedan afectar al traslado de equipos, materiales y personal destinados a la ejecución del proyecto.

3.2.3.2. Estructura de desglose de la EDT

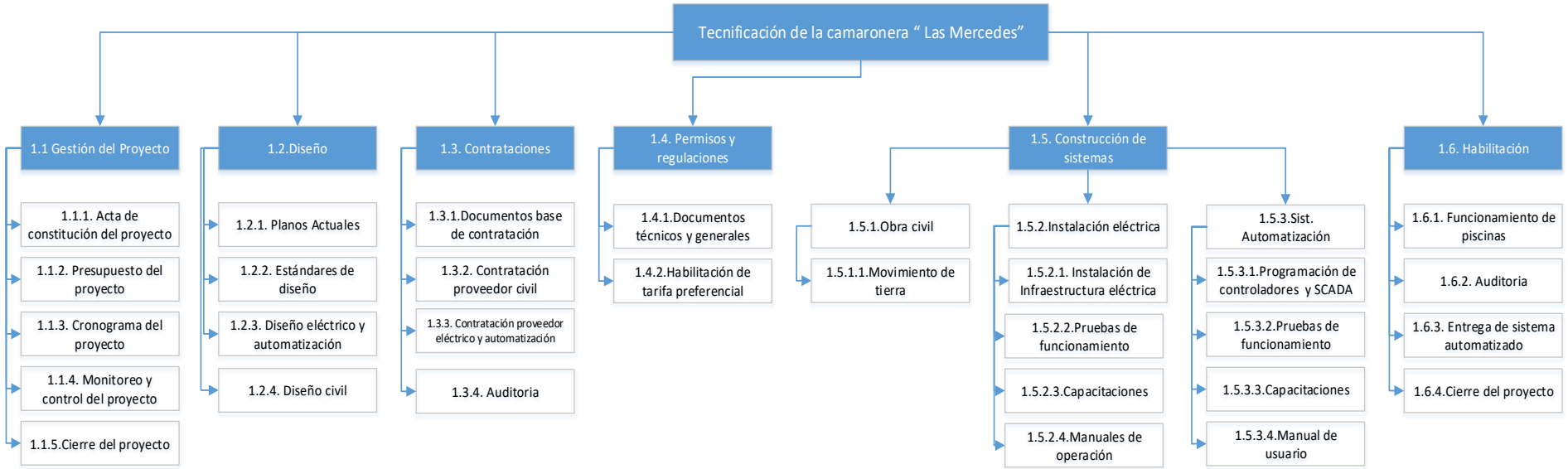


Figura 5. Estructura de EDT de proyecto

Elaborado por: Autores

3.2.3.3. Diccionario de la EDT

3.2.3.3.1. Entregable 1.1. Gestión de proyectos

Paquete de trabajo 1.1.1. Acta de constitución

Descripción de trabajo

En el acta de constitución se describe el propósito, justificación, objetivos medibles, requisitos de alto nivel, supuestos, restricciones, riesgo de alto nivel, resumen del cronograma de hitos, resumen del presupuesto, lista de interesados, requisitos de aprobación datos del director de proyecto y patrocinador. La elaboración del acta de proyecto es responsabilidad del director de proyectos, para la posterior aprobación del patrocinador.

Criterios de aceptación

- ✓ Tiene más de 3 objetivos Smart relacionados con la descripción del proyecto
- ✓ Se detalla claramente, en número de meses, el tiempo, desde el inicio hasta el cierre del proyecto, y se muestra el resumen del cronograma de hitos.
- ✓ Se indica el valor en dólares americanos del presupuesto designado para el desarrollo del proyecto.
- ✓ Incluye al menos 4 riesgos del proyecto con una probabilidad alta de materialización.
- ✓ Se explica claramente el propósito y justificación del desarrollo del proyecto.

- ✓ Cuenta con al menos 4 requisitos de alto nivel acordados con el patrocinador.
- ✓ Se incluyen las restricciones generales del proyecto.
- ✓ Cuenta con un listado preliminar de los interesados donde se identifica el rol que manejaran dentro del proyecto.
- ✓ Se describe al director de proyecto con el nombre y nivel de autoridad que fue entregada por el patrocinador
- ✓ Se indica que miembro de la empresa asume el rol de patrocinador del proyecto.

Responsable

- ✓ Director de proyecto.

Recursos necesarios

- ✓ Insumos de oficina.
- ✓ Laptop
- ✓ Director de proyecto 0

Supuestos

- ✓ El acta de constitución fue elaborada una única vez por el director de proyectos en conjunto con la alta gerencia antes de la planificación del proyecto

Restricciones

- ✓ El acta de constitución no se puede crear después de haber iniciado del proyecto en las etapas de ejecución, control y monitoreo o cierre.

Paquete de trabajo 1.1.2. Plan para la gestión del proyecto

Descripción de trabajo

Es el plan integral para la dirección del proyecto durante su ciclo de vida y donde se consolidan los planes de alcance, cronograma, costos, calidad, recurso, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e involucramiento de los interesados. También se detallan las líneas base de alcance, cronograma y costo

Criterios de aceptación

- ✓ El plan de gestión de alcance debe tener un nivel de detalle que permite que los miembros del equipo puedan hacer el trabajo por cuenta propia.
- ✓ El plan de gestión de alcance debe incluir la matriz de trazabilidad de requisitos, línea base del alcance, estructura de desglose de trabajo y el diccionario de la EDT.
- ✓ El plan de gestión de cronograma contiene la metodología de programación del proyecto, la lista de actividades e hitos del proyecto.
- ✓ El plan para la gestión de cronograma presenta la línea base del cronograma.
- ✓ El plan de gestión de costo debe incluir el costo de cada una de las actividades, reservas de gestión y contingencia
- ✓ Se detalla y se argumenta la elección de herramientas o técnicas de estimación de costos.

- ✓ El plan de gestión de la calidad debe explicar la forma de gestionar la calidad durante las dos auditorias planificadas del proyecto
- ✓ Se explica detalladamente el plan para el involucramiento de los todos los interesados como se los identifica, como se lo gestiona y monitorea el involucramiento.
- ✓ Se indica los recursos asignados a cada uno de los interesados.
- ✓ El plan para la dirección de proyecto describe la matriz de comunicaciones y su respectivo plan de control y ejecución.
- ✓ Se detalla un análisis cualitativo y cuantitativo de los 30 riesgos identificados
- ✓ Se presenta un plan de respuesta a cada uno de los 30 riesgo, este plan es real y con actividades que pueden ser ejecutables.
- ✓ El plan para la dirección del proyecto debe estar revisado y aprobado por el patrocinador del proyecto

Responsable

- ✓ Director de proyecto.

Recursos necesarios

- ✓ Insumos de oficina.
- ✓ Laptop
- ✓ Director de proyecto

Restricción

- ✓ El tiempo de ejecución del proyecto solo se puede extender hasta 15 días adicionales a los aprobados en el cronograma

- ✓ El presupuesto del proyecto no podrá tener un incremento mayor al 5% de lo aprobado por el patrocinador

Supuesto

- ✓ El patrocinador no emitirá observaciones sobre el plan de la dirección del proyecto después de que este fue aprobado.
- ✓ El alcance del proyecto no sufrirá cambios importantes que afecten la planificación realizada.

Paquete de trabajo: 1.1.3 Monitoreo y control

Descripción del trabajo

En este paquete de trabajo se detalla la planificación para el monitoreo y control del proyecto, aquí se maneja las herramientas y estrategias necesarias para que se aplique.

Criterios de aceptación

- ✓ Se incluye los formatos de control de cambios describiendo claramente el motivo y descripción de los cambios y firmas del patrocinador y director de proyecto.
- ✓ Incluir inspecciones de los trabajos ejecutados durante toda la instalación y construcción del proyecto.
- ✓ Diagrama de Gantt del cronograma debe tener sus avances actualizados durante todo el proyecto.
- ✓ Se presenta la línea base del cronograma debe estar definida.
- ✓ Se presenta la línea base del presupuesto debe estar definida

- ✓ Se utiliza las herramientas de control de cada una de las áreas de conocimiento de la dirección de proyecto.
- ✓ Se presenta métricas de medición del cronograma y presupuesto del proyecto.

Responsable

- ✓ Director de proyecto.

Recursos necesarios

- ✓ Insumos de oficina.
- ✓ Laptop
- ✓ Director de proyecto
- ✓ Coordinadores
- ✓ Supervisores

Restricciones

- ✓ Solo se puede implementar los formatos de control de cambio revisados y aprobados por el patrocinador.
- ✓ El manejo del control y monitoreo lo debe tener el director de proyecto.

Supuestos

- ✓ Cualquier cambio solicitado por parte de los interesados se encuentra ligado a sus objetivos o los objetivos de la organización.
- ✓ Las personas que van a realizar el monitoreo deben tener 2 años de experiencia realizando las actividades.

3.2.3.3.2. Entregable: 1.2 Diseño

Paquete de trabajo: 1.2.1 Planos actuales.

Descripción del trabajo

Se realiza el levantamiento de la información de la infraestructura actual de la camaronera para los planos civiles y el levantamiento de los circuitos actuales y redes de media y baja tensión para los planos eléctricos. Es una referencia inicial para la elaboración de los diseños a utilizarse en el proyecto.

Criterios de aceptación

- ✓ Se realizó un levantamiento topográfico de la superficie en la que se desarrollara el proyecto.
- ✓ El levantamiento topográfico tiene relación con los límites de la finca camaronera especificados en las escrituras y documentos de la empresa.
- ✓ El supervisor civil realizó el plano civil en un archivo editable tipo DWG.
- ✓ El plano civil fue revisado y aprobado por los interesados internos.
- ✓ El supervisor eléctrico realizó el recorrido de las líneas de media y baja tensión para el levantamiento de la información.
- ✓ El supervisor eléctrico elaboró el diagrama eléctrico de la finca donde se detalla la ubicación de postes, calibre de cables, numero de ternas, protecciones en media y baja tensión y equipos instalados.

- ✓ El supervisor eléctrico elaboró los planos en un archivo editable tipo DWG.
- ✓ Los diagramas eléctricos fueron revisados y aprobados por los interesados internos.

Responsable

- ✓ Supervisor eléctrico.
- ✓ Supervisor civil

Recursos necesarios

- ✓ Insumos de oficina.
- ✓ Laptop
- ✓ Supervisores

Restricciones

- ✓ Los planes actuales para utilizarse en el proyecto solo incluyen las hectáreas de la camaronera que se contemplan en el proyecto.

Supuestos

- ✓ No existen documentación previa validada y registrada que se pueda usar en el proyecto.

Paquete de trabajo 1.2.2 Estándares de diseño.

Descripción del trabajo

Los estándares de diseño se desarrollan por los interesados internos de la empresa y consiste en especificarle al diseñador cuales son los lineamientos para la instalación de la red de media y baja tensión, que no afecten a la operatividad de las actividades y que evite

accidentes con postes o daños a la infraestructura. También contempla las normas y estándar para la instalaciones eléctricas y construcción civil los exigidas por las empresas estatales ecuatorianas las cuales evalúan los planos para su respectiva aprobación y permisos.

Criterios de aceptación

- ✓ Se tomó en cuenta la ruta de las 2 cosechadoras en la vía principal y el alto tránsito de vehículos pesados para transporte de camarón.
- ✓ Se validó la ubicación de los tableros de control con los interesados internos para facilitar la operación.
- ✓ Se indica la altura mínima requerida para el tendido de conductores sin afectación al tránsito de vehículos pesados.
- ✓ Se indica las especificaciones de equipos y marcas que se prefiere utilizar en el proyecto.

Responsable

- ✓ Coordinador eléctrico.
- ✓ Coordinador civil

Recursos necesarios

- ✓ Insumos de oficina.
- ✓ Laptop
- ✓ Coordinadores
- ✓ Supervisores

Restricciones

- ✓ Los estándares de diseño no pueden contradecir las normas eléctricas y civiles vigentes en el Ecuador.

Supuestos

- ✓ Los estándares de diseño no serán modificados durante la ejecución y cierre del proyecto.

Paquete de trabajo: 1.2.3 Diseños eléctricos y de automatización.

Descripción del trabajo

Los diseños eléctricos y de automatización serán utilizados para la instalación de la red de media y baja tensión dentro de la finca, así como el detalle de la conexión a la red de CNEL más cercana. Los diseños eléctricos se conformarán con especificaciones técnicas, planos estructurales estos documentos serán realizados por ingenieros eléctricos y especialistas en el área.

Criterios de aceptación

- ✓ El diseño eléctrico debe incluir la siguiente documentación:
  - Recorrido de línea de media y baja tensión.
  - Cálculo de caída de tensión.
  - Cálculo de demanda por tablero
  - Memoria técnica
  - Diagrama unifilar
  - Detalle de tableros de control y estructuras
  - Listado de transformadores

- ✓ El diseño eléctrico incluye el circuito de alumbrado en las vías y en las piscinas que se encuentran contempladas dentro del proyecto.
- ✓ Los diseños deben cumplir las normas establecidas por el INEC y CNEL para la instalación y puesta en marcha del sistema.
- ✓ Los planos eléctricos cuentan con la revisión del coordinador eléctrico y del director de proyecto y con la aprobación del patrocinador.
- ✓ Los planos eléctricos fueron entregados de forma física y digital en un archivo editable tipo DWG.
- ✓ En las especificaciones técnicas de los equipos se encuentran detallada el tipo de material, certificación requerida, fabricación nacional o internacional.
- ✓ El diseño eléctrico garantiza que la instalación del sistema eléctrico soportará la carga a instalarse en el proyecto
- ✓ El diseño eléctrico y de automatización cumple con los estándares de diseños entregados por la organización.

Responsable

- ✓ Coordinador eléctrico.

Recursos necesarios

- ✓ Insumos de oficina.
- ✓ Laptop
- ✓ Coordinador eléctrico.
- ✓ Supervisor eléctrico.

Restricciones

- ✓ El cálculo de carga debe cumplir con una demanda menor a 1MW

Supuestos

- ✓ Las líneas de media tensión de CNEL, se encuentran a máximo 1 km de la finca camaronera Las Mercedes.

Paquete de trabajo: 1.2.3 Diseños civil.

Descripción del trabajo

El diseño civil nos muestra el tipo de relleno necesario para que el terreno soporte la instalación de postes, en la ubicación descrita por el diseño eléctrico. También se detalla la modificación en la infraestructura de la finca para que cumpla con los estándares de diseños y asegurar la mejor ruta para el tendido de la red eléctrica.

Criterios de aceptación

- ✓ El diseño civil detalla el tipo de material y cantidad necesaria para el relleno de la base de un poste.
- ✓ Se indica la coordenada de ubicación de cada poste descrito en el diseño eléctrico.
- ✓ Los planos deben tener las dimensiones y estructuras de las bases de los postes con el tipo de material a utilizar, la metodología de trabajo y se especifica el tipo de certificaciones que debe contar.

- ✓ Los materiales recomendados en el diseño deben cumplir con la norma INEC Ecuatoriana y que cumplan con los requisitos sismos resistentes
- ✓ El diseño civil cumple con los estándares de diseños entregados por la organización.

Responsable

- ✓ Coordinador civil.

Recursos necesarios

- ✓ Insumos de oficina.
- ✓ Laptop
- ✓ Coordinador civil.
- ✓ Supervisor eléctrico.

Restricciones

- ✓ No puede modificarse la estructura de ninguna piscina de producción camaronera, esto implica su superficie de espejo de agua.

Supuestos

- ✓ Los diseños especifican las propiedades sismo resistentes de los materiales a utilizarse.

3.2.3.3.3. Entregable: 1.3 Contrataciones

Paquete de trabajo: 1.3.1 Documentos base de contratación.

Descripción del trabajo

En este paquete de trabajo se elaboran los términos de referencia para posteriormente realizar los documentos legales para los contratos con los proveedores eléctricos y civiles, donde se documenta los acuerdos contractuales y cumplimientos que se tendrán en el proyecto. Estos contratos serán desarrollados por el abogado de la organización para posterior revisión y aprobación del patrocinador.

Criterios de aceptación

- ✓ Los términos de referencia para las contrataciones eléctricas y civiles describen el problema, alcance, tiempo de ejecución, consideraciones y exclusiones.
- ✓ El abogado de la empresa presentó los borradores del contrato que contiene las siguientes clausulas,
    - Comparecientes del contrato
    - Antecedentes
    - Objeto del contrato
    - Precio y forma de pago
    - Plazo de ejecución
    - Multas y sanciones
    - Garantías
    - Recepción del trabajo
    - Firma de comparecientes.
- ✓ Se debe tener 4 cláusulas de negociación con los proveedores.

- ✓ Los borradores de contratos fueron revisados por el jefe de compras y director de proyectos y cuentan con su respectiva aprobación.

Responsable

- ✓ Abogado

Recursos necesarios

- ✓ Insumos de oficina.
- ✓ Laptop
- ✓ Abogada
- ✓ Jefe de compras.

Restricciones

- ✓ Los contratos no pueden tener modificaciones solicitadas por los contratistas que impacten en las cláusulas de tiempo de ejecución.

Supuestos

- ✓ Los contratos y TDR aprobados serán aceptados por los contratistas seleccionados en el proceso de adquisiciones.

Paquete de trabajo: 1.3.2 Contratación proveedor civil.

Descripción del trabajo

En este paquete de trabajo se realizará la selección y contratación del proveedor que se encargará de la construcción civil. Se firmará un contrato legal en el que contempla todos los acuerdos de negociación planteados con detalles de cronograma y presupuesto de la actividad,

este debe pasar por un proceso de selección de adquisición cumpliendo con los requisitos requeridos para obtener el contrato.

Criterios de aceptación

- ✓ Se cumplió con el proceso de selección detallado en el plan de gestión de adquisiciones.
- ✓ El documento contractual utilizado fue aquel que se encuentra revisado y aprobado en el paquete de trabajo 1.3.1.
- ✓ La cláusula de forma de pago no excede del costo estimado en la planificación por un valor de $13.000.
- ✓ El documento contractual se encuentra revisado, aprobado y firmado por el patrocinador y por el proveedor seleccionado de manera física dentro de la empresa Las Mercedes.
- ✓ Se ha desembolsado el 30% del valor contractual al proveedor civil según la cláusula de forma de pago, para iniciar la ejecución de la construcción civil.
- ✓ Existen 3 copias del contrato firmado con el proveedor civil, una copia para archivo de la organización, una segunda copia para entrega al proveedor y una tercera copia entregado al director del proyecto.

Responsable

- ✓ Jefe de compras

Recursos necesarios

- ✓ Insumos de oficina.
- ✓ Laptop

- ✓ Abogada
- ✓ Jefe de compras**.**

Restricciones

- ✓ El contrato para el proveedor civil solo se puede firmar de manera física por los representantes legales de cada empresa.

Supuestos

- ✓ El proveedor civil está de acuerdo con la documentación entregada y las cláusulas planteadas.

Paquete de trabajo: 1.3.3 Contratación proveedor eléctrico

Descripción del trabajo

En este paquete de trabajo se realizará la selección y contratación del proveedor que se encargará de la implementación del sistema eléctrico y de automatización. Se firmará un contrato legal en el que contempla todos los acuerdos de negociación planteados con detalles de cronograma y presupuesto de la actividad, este debe pasar por un proceso de selección de adquisición cumpliendo con los requisitos requeridos para obtener el contrato.

Criterios de aceptación

- ✓ Se cumplió con el proceso de selección detallado en el plan de gestión de adquisiciones.
- ✓ El documento contractual utilizado fue aquel que se encuentra revisado y aprobado en el paquete de trabajo 1.3.1.

- ✓ La cláusula de forma de pago no excede del costo estimado en la planificación por un valor de $115.000.
- ✓ El documento contractual se encuentra revisado, aprobado y firmado por el patrocinador y por el proveedor seleccionado de manera física dentro de la empresa Las Mercedes.
- ✓ Se ha desembolsado el 30% del valor contractual al proveedor civil según la cláusula de forma de pago, para iniciar la ejecución de la construcción civil.
- ✓ Existen 3 copias del contrato firmado con el proveedor civil, una copia para archivo de la organización, una segunda copia para entrega al proveedor y una tercera copia entregado al director del proyecto.

Responsable

- ✓ Jefe de compras

Recursos necesarios

- ✓ Insumos de oficina.
- ✓ Laptop
- ✓ Abogada
- ✓ Jefe de compras**.**

Restricciones

- ✓ El contrato para el proveedor eléctrico y de automatización solo se puede firmar de manera física por los representantes legales de cada empresa.

Supuestos

- ✓ El proveedor eléctrico está de acuerdo con la documentación entregada y las cláusulas planteadas.

Paquete de trabajo: 1.3.4 Auditoria

Descripción del trabajo

En este paquete de trabajo se activa la etapa de auditoría que se realizará para la revisión de la ejecución del plan del proyecto planificado durante las actividades del proyecto, verificando que se encuentre cumpliendo el uso de herramientas y procedimientos para las diferentes etapas del proyecto, para ayudar a cumplir con el proceso de calidad.

Criterios de aceptación

- ✓ Se realiza al finalizar el entregable de contrataciones del proyecto.
- ✓ El inspector de calidad realiza la auditoria en base a la última versión del plan para la dirección del proyecto aprobado.
- ✓ El inspector de calidad mantiene al menos una reunión inicial con los interesados responsables de los planes a auditar.
- ✓ El inspector de calidad entrega el informe de auditoría al patrocinador y al director del proyecto.
- ✓ El auditor debe ejecuto las inspecciones con imparcialidad y siguiendo los formatos detallados en el plan de gestión de calidad.

Responsable

- ✓ Inspector de calidad

Recursos necesarios

- ✓ Insumos de oficina.
- ✓ Laptop
- ✓ Inspector de calidad

Restricciones

- ✓ No se puede utilizar parte del equipo de ingeniería para que realice auditoria.
- ✓ El equipo del proyecto no se puede negar a entregar información sobre el proceso del proyecto.

Supuestos

- ✓ El director de proyecto entrega toda la documentación necesaria para el respaldo del cumplimiento del proceso del proyecto

3.2.3.3.4. Entregable: 1.4 Permiso y regulaciones

Paquete de trabajo: 1.4.1 Documentos técnicos y generales.

Descripción del trabajo

En el paquete de trabajo se realizará la recopilación de documentos que son parte del proceso de aprobación de tarifa preferencial para tener un ahorro de consumo de energía en la organización, estos entrarán al proceso gubernamental para la acreditación de dichos permisos.

Criterios de aceptación

- ✓ Los documentos enviados a las empresas gubernamentales son enviados con el membrete de la empresa y la firma del patrocinador.
- ✓ Los documentos solicitados entregados a CNEL cuentan con respaldo notariado.
- ✓ Los documentos entregados cuentan con la lista de comprobación de la carpeta de documentos para el proceso de aprobación de permisos:
    - Nombramiento del representante legal
    - Diseño eléctrico firmado por un ingeniero eléctrico
    - Oficio de solicitud de prefactibilidad
    - Coordenadas de la ubicación de la finca Las Mercedes

Responsable

- ✓ Coordinador eléctrico

Recursos necesarios

- ✓ Insumos de oficina.
- ✓ Laptop
- ✓ Coordinador eléctrico

Restricciones

- ✓ Los documentos solo pueden ser entregados a la unidad de negocio El Oro – Cnel. EP.

Supuestos

- ✓ La obtención de los documentos no demore más de una semana.
- ✓ La documentación debe estar en disponibilidad para el proceso.

Paquete de trabajo: 1.4.2 Habilitación de tarifa preferencial.

Descripción del trabajo

En este paquete de trabajo se realizará el procedimiento para habilitar la tarifa correspondiente al cliente regularizado de CNEL según el pliego tarifario para consumo desde la red de media tensión, el cual tendrá un ahorro significativo para la organización.

Criterios de aceptación

- ✓ Se entrega el oficio con la aprobación de CNEL al proyecto de tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes.
- ✓ El oficio de aprobación especifica la cantidad aprobada para consumo máximo de energía eléctrica
- ✓ Se indica de manera formal la tarifa que será aplicada para el cobro del consumo de energía.

Responsable

- ✓ Coordinador eléctrico
- ✓ Recursos necesarios
- ✓ Insumos de oficina.
- ✓ Laptop

Restricciones

- ✓ La categorización como consumidor regulado se basa en la actividad económica bajo la cual se encuentra registrada la finca Las Mercedes.

Supuestos

- ✓ CNEL nos mantendrá informados del proceso y tener contacto con un asesor de parte de ellos.

3.2.3.3.5. Entregable: 1.5 Construcciones de sistema

Paquete de trabajo: 1.5.1 Obra civil

Descripción del trabajo

En el paquete de trabajo se empezará la obra civil realizando el traslado de materiales, preparación de la tierra en la que se va a trabajar, montando una base sólida para el montaje de los postes eléctricos, los cuales deben cumplir con las normas y diseños para garantizar la calidad de la construcción y del proyecto**.**

Criterios de aceptación

- ✓ Las medidas 30x30x30 cm de las bases de hormigón deben cumplir con los especificados en los documentos técnicos y planos civiles contemplados en el diseño.
- ✓ El número de la varilla debe ser 6 mm de hierro y tiene que ser sismorresistente.
- ✓ Cada poste de hormigón debe tener mínimo 10 metros de altura.
- ✓ Los postes deben cubrir 1km del tendido eléctrico de las líneas media tensión.

Responsable

- ✓ Coordinador civil

Recursos necesarios

- ✓ Insumos de oficina.
- ✓ Laptop

- ✓ Coordinador civil
- ✓ Supervisor civil

Restricciones

- ✓ El uso de materiales que le pertenecen a la finca camaronera Las Mercedes.
- ✓ El personal debe tener suministrado equipos de seguridad EPP.

Supuesto

- ✓ El proveedor tiene personal calificada para el trabajo en alturas.

Paquete de trabajo: 1.5.1.1 Movimiento de tierra

Descripción del trabajo

En este paquete de trabajo se realizaron los trabajos civiles con los movimientos de tierra, entrando maquinarias de construcción a la piscina camaronera, para preparar la tierra para la implantación de las bases de pavimentación de los postes.

Criterios de aceptación

- ✓ Se movió 20 metros cúbicos de tierra por día.
- ✓ Se utilizaría como mínimo 2 máquinas diarias para mover la tierra.
- ✓ Las excavaciones tienen 5 metros de profundidad.

Responsable

- ✓ Coordinador civil

Recursos necesarios

- ✓ Insumos de oficina.
- ✓ Laptop
- ✓ Supervisor civil
- ✓ Coordinador civil

Restricciones

- ✓ No usar tierra de los muros de la camaronera que pueden debilitarlos

Supuestos

- ✓ El proveedor tiene la maquinaria necesaria para la realización de los trabajos.
- ✓ El uso de lodo para la compactación tiene que ser materia arena traída de una zona no húmeda.

Paquete de trabajo: 1.5.2 Instalación eléctrica

Descripción del trabajo

En la instalación eléctrica se engloba el suministro e instalación de equipos y materiales eléctricos necesarios para energizar todas las piscinas de producción desde la red pública de CNEL hasta los equipos de aireación ubicados en campo, que serán debidamente revisados y probados para su posterior funcionamiento. Se incluyen capacitaciones al personal que operará la red, complementadas con los manuales de funcionamiento del sistema eléctrico.

Criterios de aceptación

- ✓ La instalación de la infraestructura eléctrica debe cumplir con el diseño final aprobado, tener las protecciones como portafusibles, vela, pararrayos, aterrizada a tierra.
- ✓ Todos los equipos de aireación deben contar con el nivel de voltaje requerido 440/220 V.
- ✓ La tierra tiene como mínimo 1 Ω de resistencia.
- ✓ Los transformadores son de 70KVA, son de fabricación ecuatoriana cumplen con las normas ecuatorianas.
- ✓ La garantía de todos los equipos debe ser al menos de un año.
- ✓ Las pruebas de funcionamiento están completadas al 100% a conformidad
- ✓ El personal de planta recibió la capacitación para operación de la red eléctrica instalada.
- ✓ Se entrega toda la documentación relacionada a la instalación eléctrica: planos As-Builts, certificaciones, garantías, diagramas e informe final de la instalación.
- ✓ Tiene el sistema de alumbrado para la localización de tableros.

Responsable

- ✓ Coordinador eléctrico

Recursos necesarios

- ✓ Insumos de oficina.
- ✓ Laptop
- ✓ Coordinador eléctrico
- ✓ Supervisor eléctrico

Restricciones

- ✓ No energizar la red eléctrica construida hasta contar con la inspección / revisión de CNEL.
- ✓ Se debe respetar la zona de bosque protegido que limita con la finca camaronera
- ✓ El personal que realizará los trabajos de instalación eléctrica debe contar con afiliación al IESS según la ley de trabajo ecuatoriana**.**

Supuesto

- ✓ En la finca Las Mercedes se cuenta con una bodega para almacenar las herramientas y equipos necesarios para implementación del sistema eléctrico.

Paquete de trabajo:1.5.2.1 Instalación de infraestructura eléctrica

Descripción del proyecto

En la instalación de infraestructura eléctrica se realizan todos los trabajos para la instalación de la infraestructura de la red de media y baja tensión, lo que incluye el izaje de postes de hormigón armado, tendido de línea trifásica, instalación de transformadores y protecciones a un nivel de voltaje de 13.8KV. Así como la red de baja tensión, los tableros de control y protección, las acometidas principales y secundarias a un nivel de 440/220 V trifásico**.**

Criterios de aceptación

- ✓ Cumplir con la norma IEC 60947 / 60831 para instalaciones eléctricas y protecciones.

- ✓ La potencia instalada tiene la demanda máxima de la finca más un 10% de reserva.
- ✓ Todo el material y equipos son nuevos y bajo ningún concepto reutilizados.
- ✓ Los transformadores tienen la relación de transformación ubicada en el TAP central del 75%.
- ✓ Se debe instalar un transformador por cada piscina de producción tecnificada.
- ✓ Todos los transformadores tienen 1 pararrayos, puesta a tierra.
- ✓ Todas las protecciones eléctricas del sistema deben estar coordinadas para actuar en fallas localizadas.
- ✓ Los tableros de control y protecciones deben ser de IP65, e IK10 contra polvo.
- ✓ Todos los tableros de distribución y control deben ser de acero inoxidable.
- ✓ Las instalaciones cumplen con lo diseñado en los planos y especificaciones técnicas.

Responsable

- ✓ Coordinador eléctrico

Recursos necesarios

- ✓ Insumos de oficina.
- ✓ Medidores eléctricos
- ✓ Carro
- ✓ Laptop
- ✓ Coordinador eléctrico

- ✓ Supervisor eléctrico

Restricciones

- ✓ No se cuenta con ningún tipo iluminación, natural o artificial a partir de las 6pm.
- ✓ No se puede utilizar camiones para transporte de materiales y equipos, que cuenten con una capacidad mayor a las 4 toneladas.
- ✓ No se puede trabajar durante los días de cosecha de cualquiera de las piscinas de producción.

Supuestos

- ✓ La fabricación de transformadores protecciones y otros equipos eléctricos tienen un stock a nivel nacional o internacional para cubrir la demanda del proyecto.

Paquete de trabajo: 1.5.2.2 Pruebas de funcionamiento

Descripción del trabajo

En este paquete de trabajo se incluye las pruebas de funcionamiento de la red en media y baja tensión que se realizaran posteriormente a la instalación de la infraestructura eléctrica, y permitirá comprobar el buen estado de la red, identificar posibles fallas ocultas y garantizar que la red cumpla con los requerimientos técnicos solicitados.

Criterios de aceptación

- ✓ La instalación de la infraestructura eléctrica está instalada al 100%, previa a la energización para pruebas de funcionamiento.

- ✓ Se ejecutaron las pruebas en conjunto con el contratista y/o fabricante teniendo el 100% de la aprobación del supervisor eléctrico.
- ✓ Se utilizó un analizador de redes calibrado y certificado para las mediciones de parámetros como el voltaje la corriente, factor de potencias tiene que ser mayo a 0.98, etc.
- ✓ La caída de voltaje en los equipos de aireación no puede superar el 3% del voltaje suministrado en la fuente.
- ✓ Se deben entregar las pruebas FAT de todos los transformadores instalados

Responsable

- ✓ Coordinador eléctrico

Recursos necesarios

- ✓ Insumos de oficina.
- ✓ Medidores eléctricos
- ✓ Carro
- ✓ Laptop
- ✓ Coordinador eléctrico
- ✓ Supervisor eléctrico

Restricciones

- ✓ Los fabricantes de los equipos mantienen una diferencia de horario debido a su país de origen
- ✓ Disponibilidad del departamento de medición de CNEL para energización de la línea de media tensión.

Supuestos

- ✓ Las vías de acceso a la finca camaronera se encuentran habilitadas para el ingreso del personal de CNEL**.**

Paquete de trabajo: 1.5.2.3 Capacitaciones

Descripción del trabajo

En este paquete de trabajo se ejecutan las capacitaciones al personal que operará la red de media y baja tensión, donde se incluye un recorrido de la red construida, explicación de los tipos de equipos instalados, su funcionamiento y mantenimiento recomendado, para minimizar posibles fallas por negligencia en la operación de la red**.**

Criterios de aceptación

- ✓ Entrega de certificados al personal de la camaronera.
- ✓ La capacitación tiene presentación demostrativa en un archivo PowerPoint.
- ✓ Son las capacitaciones de operación y mantenimiento,
- ✓ Las capacitaciones tienen que ser de un mínimo de 16 horas.
- ✓ Calificaciones del personal.
- ✓ Entregó el capacitador libros o folletos.

Responsable

- ✓ Supervisor eléctrico

Recursos necesarios

- ✓ Insumos de oficina.
- ✓ Laptop
- ✓ Coordinador eléctrico

- ✓ Supervisor eléctrico

Restricciones

- ✓ Se puede realizar la capacitación a un máximo de 5 personas
- ✓ El personal que obtenga una calificación menor a 7 puntos no aprueba la capacitación.
- ✓ No se puede enseñar sobre temas de diseño e implementación del sistema eléctrico.

Supuestos

- ✓ El capacitador es experto en mantenimiento y el manejo de los equipos.
- ✓ Los materiales para utilizar son entregados por el capacitador.

Paquete de trabajo: 1.5.2.4 Manuales de operación

Descripción del trabajo

Los manuales de operación describirán cuales son los procedimientos para realizar el manejo del sistema eléctrico, detallando a detalle cada uno de los pasos para encender el sistema o energizar las piscinas, esto se utilizarán con el fin de tener documentado los procedimientos o procesos para realizar una acción preventiva o correctiva en la operación o mantenimiento del sistema.

Criterios de aceptación

- ✓ El manual debe contemplar el uso de cada uno de los equipos o materiales instalados en el sistema eléctrico.

- ✓ El manual de operación debe incluir anexos de manuales de los equipos.
- ✓ El manual de mantenimiento debe incluir anexos de manuales de equipos.
- ✓ Los anexos deben presentarse en español

Responsable

- ✓ Supervisor eléctrico

Recursos necesarios

- ✓ Insumos de oficina.
- ✓ Laptop
- ✓ Coordinador eléctrico
- ✓ Supervisor eléctrico

Restricciones

- ✓ Los manuales no pueden tener información de equipos que no conforman el sistema.
- ✓ La información que se tiene de instalación o detalles no pueden ser ingresadas en los manuales.
- ✓ No utilizar formulas teóricas dentro de los manuales.

Supuestos

- ✓ Las personas que realizan los manuales son personas profesiones y calificadas para realizar dichos manuales.
- ✓ La información expuesta en los manuales es adquirida de los manuales de los fabricantes de los equipos.

Paquete de trabajo: 1.5.3 Sistema de automatización.

Descripción del trabajo

El sistema de automatización se tendrá que instalar los equipos y tableros en las piscinas camaroneras, el cual permitirá el control automático de oxígeno en las piscinas, estos se conforman con tableros de control el cual realizará la lógica para el manejo de los aireadores, complementando con los sensores de campo que en este caso se utilizarán los sensores de oxígeno y PH, tendremos la programación de los equipos de automatización y se complementa con las pruebas y capacitaciones del sistema en funcionamiento.

Criterios aceptación

- ✓ El sistema debe contener equipos de automatización con certificado CE europeo.
- ✓ Los sensores de campo deben tener la capacidad de lectura de parámetros de oxígeno hasta 8 mg/l, temperatura -50 °C a 60 °C y saturación del agua de las piscinas al 0% al 100%.
- ✓ El sistema debe encender automáticamente los aireadores de las piscinas camaroneras en forma escalada dependiendo de la necesidad de oxígeno no menor a 4 mg/l.
- ✓ El personal se capacitó para el manejo de los equipos de automatización tanto para operación, como para mantenimiento de estos.
- ✓ El sistema automático es autónomo.

Responsable

- ✓ Supervisor eléctrico

Recursos necesarios

- ✓ Insumos de oficina.
- ✓ Medidores eléctricos
- ✓ Carros
- ✓ Laptop
- ✓ Coordinador eléctrico
- ✓ Supervisor eléctrico

Restricciones

- ✓ No realizar trabajos en horarios nocturnos por la falta de energía eléctrica.
- ✓ No se puede encender el sistema sin previa autorización del patrocinador por temas de producción.
- ✓ No se puede trabajar los días que se tenga cosecha de producción de las piscinas camaroneras.

Supuestos

- ✓ Las piscinas tienen un bajo nivel de oxígeno.
- ✓ Los tableros son ubicados en lugares estratégicos para su fácil acceso.

Paquete de trabajo: 1.5.3.1 Programación de controladores y SCADA

Descripción del trabajo

En este paquete de trabajo se realiza la programación de los PLC y SCADA del sistema de automatización realizada por un proveedor, éste será la interfaz entre el operador y la máquina, en el que consiste programar la lógica de control de los aireadores de las piscinas en el cual se establece rangos de trabajos y niveles de oxígeno para que se mantenga constante todo el tiempo.

Criterios de aceptación

- ✓ La programación está desarrollada en lenguaje estructurado y escalera.
- ✓ La interfaz gráfica HMI muestra los parámetros de oxígeno y PH.
- ✓ El SCADA tiene un registro de alarmas y eventos del sistema automatizado.
- ✓ Se puede controlar el encendido manual de los aireadores.
- ✓ El sistema debe encender y apagar los aireadores de manera automática realizando el control de oxígeno.

Responsable

- ✓ Supervisor eléctrico

Recursos necesarios

- ✓ Insumos de oficina.
- ✓ Medidores eléctricos
- ✓ Carros
- ✓ Laptop
- ✓ Coordinador eléctrico

- ✓ Supervisor eléctrico

Restricciones

- ✓ No se puede utilizar licencias Crakeadas
- ✓ La programación no puede ser de lenguaje grafcet

Supuestos

- ✓ Existe una zona para poder conectar los equipos informáticos para realizar la programación
- ✓ Se puede generar un escenario de pruebas con las actuales piscinas en producción.

Paquete de trabajo: 1.5.3.2 Pruebas de funcionamiento

Descripción del trabajo

En este paquete de trabajo se incluye las pruebas de funcionamiento del sistema de automatización el cual se comprueba el funcionamiento de cada equipo y sus funciones con respecto a los objetivos del proyecto, aquí se tendrá que realizar garantizar que los requisitos sean validados para el funcionamiento del sistema completo.

Criterios de aceptación

- ✓ Se realizó pruebas a cada piscina en la cual se comprueba el funcionamiento del sistema de control de los aireadores
- ✓ Se debe comprobar el funcionamiento de los sensores tanto los parámetros como la calibración de este.

- ✓ Se debe utilizar equipos de medición calibrados y con una precisión comprobada.
- ✓ Se entrega las pruebas FAT de todos los equipos de control
- ✓ La pantalla IHM cumple con los requisitos requeridos, sean este que se muestre los parámetros de oxígeno y pH, como el encendido de los aireadores
- ✓ La base de datos tiene 10 GB de memoria para poder almacenar los datos de alarmas y eventos del SCADA.

Responsable

- ✓ Supervisor eléctrico

Recursos necesarios

- ✓ Insumos de oficina.
- ✓ Medidores eléctricos
- ✓ Carros
- ✓ Laptop
- ✓ Coordinador eléctrico
- ✓ Supervisor eléctrico

Restricciones

- ✓ Los fabricantes de los equipos mantienen una diferencia de horario debido a su país de origen.
- ✓ Los equipos no pueden ser probados con grupo de generadores.

Supuestos

- ✓ La camaronera tendrá el tiempo necesario para poder realizar las pruebas teniendo producción en las piscinas camaroneras.

Paquete de trabajo: 1.5.3.3 Capacitaciones

Descripción del trabajo

En este paquete de trabajo se ejecutan las capacitaciones al personal que va a operar el sistema automatizado, donde se incluye un manejo de correcto de los equipos, explicación de los tipos de equipos instalados, su funcionamiento y mantenimiento recomendado, para minimizar posibles fallas por negligencia en la operación del sistema.

Criterios de aceptación

- ✓ Entrega de certificados al personal de la camaronera.
- ✓ La capacitación tiene presentación demostrativa en un archivo PowerPoint.
- ✓ Son las capacitaciones de operación y mantenimiento,
- ✓ Las capacitaciones tienen que ser de un mínimo de 16 horas.
- ✓ Calificaciones del personal.
- ✓ Entregó el capacitador libros o folletos.

Responsable

- ✓ Supervisor eléctrico

Recursos necesarios

- ✓ Insumos de oficina.
- ✓ Laptop
- ✓ Coordinador eléctrico
- ✓ Supervisor eléctrico

Restricciones

- ✓ Se puede realizar la capacitación a un máximo de 5 personas

- ✓ El personal que obtenga una calificación menor a 7 puntos no aprueba la capacitación.
- ✓ No se puede enseñar sobre temas de diseño e implementación del sistema eléctrico**.**

Supuestos

- ✓ El capacitador es experto en mantenimiento y el manejo de los equipos.
- ✓ Los materiales para utilizar son entregados por el capacitador.

Paquete de trabajo: 1.5.3.4 Manual de operaciones

Descripción del trabajo

Los manuales de operación describirán cuales son los procedimientos para realizar el manejo del sistema automatizado, detallando a detalle cada uno de los pasos para encender el sistema o energizar las piscinas, esto se utilizarán con el fin de tener documentado los procedimientos o procesos para realizar una acción preventiva o correctiva en la operación o mantenimiento del sistema.

Criterios de aceptación

- ✓ El manual contempla el uso de cada uno de los equipos o materiales instalados en el sistema eléctrico.
- ✓ El manual de operación incluye anexos de manuales de los equipos.

- ✓ El manual de mantenimiento incluye anexos de manuales de equipos.
- ✓ Los anexos se presentan en español

Responsable

- ✓ Coordinador eléctrico

Recursos necesarios

- ✓ Insumos de oficina.
- ✓ Laptop
- ✓ Coordinador eléctrico
- ✓ Supervisor eléctrico

Restricciones

- ✓ Los manuales no tienen información de equipos que no conforman el sistema.
- ✓ La información de la instalación o detalles no incluye en los manuales.
- ✓ No utiliza formulas teóricas dentro de los manuales.

Supuestos

- ✓ Las personas que realizan los manuales son personas profesiones y calificadas para realizar dichos manuales.
- ✓ La información expuesta en los manuales es adquirida de los manuales de los fabricantes de los equipos.

3.2.3.3.6. Entregable: 1.6. Habilitación

Paquete de trabajo: 1.6.1. Funcionamiento de piscinas

Descripción del trabajo

En este paquete de trabajo se realizan pruebas de producción para obtener los resultados esperados con respecto a lo que la organización espera del proyecto, aquí se realizaran análisis de datos y de producción sobre el mejoramiento de rendimiento de oxígeno en el agua de las piscinas camaroneras.

Criterios de aceptación

- ✓ Cumple con los objetivos de la organización y del proyecto.
- ✓ Obtención de datos históricos, en la que se muestre un alta de sobrevivencia del camarón que de 80%.
- ✓ Entregar un análisis demostrativo de la disminución de consumo de combustibles.
- ✓ Demostrar por medio de datos el aumento de crecimiento del camarón en menor tiempo.

Responsable

- ✓ Coordinador eléctrico

Recursos necesarios

- ✓ Insumos de oficina.
- ✓ Laptop
- ✓ Coordinador eléctrico
- ✓ Supervisor eléctrico
- ✓ Director de proyecto

Restricciones

- ✓ El uso de personal debe ser utilizada en horas laborables de la organización.
- ✓ No usar la piscina camaronera para presentar los datos o presentaciones.

Supuestos

- ✓ Se tiene datos históricos de cosechas anteriores que sirven para comparar.

Paquete de trabajo: 1.6.2. Auditoría

Descripción del trabajo

En este paquete de trabajo se activa la etapa de auditoría que se realizará para la revisión de la ejecución del plan del proyecto planificado durante las actividades del proyecto, verificando que se encuentre cumpliendo el uso de herramientas y procedimientos para las diferentes etapas del proyecto.

Criterios de aceptación

- ✓ Se realiza al finalizar el entregable de habilitación.
- ✓ El inspector de calidad realiza la auditoria en base a la última versión del plan para la dirección del proyecto aprobado.
- ✓ El inspector de calidad mantiene al menos una reunión inicial con los interesados responsables de los planes a auditar.
- ✓ El inspector de calidad entrega el informe de auditoría al patrocinador y al director del proyecto.

- ✓ El auditor debe ejecuto las inspecciones con imparcialidad y siguiendo los formatos detallados en el plan de gestión de calidad.

Responsable

- ✓ Inspector de calidad

Recursos necesarios

- ✓ Insumos de oficina.
- ✓ Laptop
- ✓ Inspector de calidad

Restricciones

- ✓ No se puede utilizar parte del equipo de ingeniería para que realice auditoria.
- ✓ El equipo del proyecto no se puede negar a entregar información sobre el proceso del proyecto.

Supuestos

- ✓ El director de proyecto entrega toda la documentación necesaria para el respaldo del cumplimiento del proceso del proyecto

Paquete de trabajo: 1.6.3. Entrega del sistema automatizado

Descripción del trabajo

Se realiza la entrega del sistema automatizado en general con todos sus funcionamientos y objetivos cumplidos, el cual se realiza la entrega de todo el sistema cumpliendo los requisitos requeridos durante todo el proyecto.

Criterios de aceptación

- ✓ Cumple con los requisitos planteados desde el inicio del proyecto.
- ✓ Entrega toda la documentación actualizada del sistema.
- ✓ Pruebas de funcionamiento aprobadas al 100%
- ✓ Cumplimiento del análisis de datos históricos
- ✓ La lista de comprobación esta todas las actividades cumplidas.
- ✓ El proyecto cumple con todos los estándares de calidad

Responsable

- ✓ Director de proyecto

Recursos necesarios

- ✓ Insumos de oficina.
- ✓ Laptop
- ✓ Patrocinador
- ✓ Coordinador eléctrico
- ✓ Director de proyecto

Restricciones

- ✓ No se acepta el sistema si no cumple con todos los requisitos, pruebas y funcionamiento.

Paquete de trabajo: 1.6.4. Cierre del proyecto

En esta etapa del proyecto se realiza el cierre del proyecto donde se llega a un acuerdo con el patrocinador satisfacción las necesidades que él esperaba del proyecto y descrito en el acta de constitución.

Criterios de aceptación

- ✓ Las pruebas de funcionamiento están el 100% realizadas y aceptadas.
- ✓ El proyecto cumple con los objetivos del proyecto y de la organización.
- ✓ El personal que va a operar la finca camaronera está capacitado para el manejo del sistema.
- ✓ El proyecto debe cumple con el alcance del proyecto.

Responsable

- ✓ Director de proyecto

Recursos necesarios

- ✓ Insumos de oficina.
- ✓ Laptop
- ✓ Patrocinador
- ✓ Director de proyecto

Restricciones

- ✓ Se debe utilizar las instalaciones de las oficinas de la organización, no de la finca camaronera.

Supuestos

- ✓ En la reunión de entrega del proyecto deben estar todos los interesados del proyecto.

3.3. Gestión del cronograma

En la gestión del cronograma se detalla el desarrollo de las actividades que comprenden los seis principales entregables del proyecto Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes El desarrollo de esta sección permite establecer un paso a paso para la ejecución del proyecto y llevar un manejo claro de los recursos y un control oportuno de las actividades.

3.3.1. Plan de gestión del cronograma

El plan de gestión de cronograma establece las directrices y herramientas con las cuales se realizará el seguimiento y control de las actividades y de campo desarrolladas durante el proyecto para la ejecución de la obra civil, las instalaciones eléctricas y la implementación del sistema de control esto será gracias al uso de las siguientes herramientas:

Juicios de expertos: El equipo de proyecto tendrá la experiencia de proyectos anteriores, en las que bajo a su conocimiento realizaran las estimaciones de los tiempos y a definir las actividades.

Análisis de datos: En busca de la metodología de programación se puede tener una facilidad en el manejo de los tiempos y secuenciación de las actividades.

Reuniones: Se realizarán reuniones para la desarrollar el plan de cronograma donde participarán el director de proyecto, patrocinador y parte del equipo de proyecto.

3.3.1.1. Herramientas de programación del proyecto

La herramienta de programación a utilizar en el proyecto Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes es el programa Project professional 2021.

3.3.1.2. Nivel de exactitud

En la estimación de duración de las actividades se considera un margen del +/- 5% de exactitud.

3.3.1.3. Unidad de medida

Las unidades de medida utilizadas para el trabajo de los recursos serán consideradas en horas y la duración de actividades se realizará con unidades de medidas en días.

3.3.1.4. Enlaces con los procedimientos de la organización

Establecer relación con la EDT propuesta que detalla los seis entregables constituidos por: gestión de proyectos, diseño, contrataciones, permisos y regulaciones, implementación de sistemas y habilitaciones. Estos entregables responden al enunciado del alcance establecido por todos los involucrados del proyecto y en cumplimiento de los objetivos estratégicos de la finca camaronera Las Mercedes.

3.3.1.5. Umbrales de control

Los umbrales de control en la duración de las actividades están establecidos en 3 días máximo después de su fecha de culminación

planificada. Y el margen para la entrega total del proyecto se establece en un retraso máximo de 5%.

3.3.1.6. Metodología de programación del proyecto

Se describe las herramientas que ayudarán a construir el diagrama de Gantt del cronograma del proyecto.

3.3.1.6.1. Definir las actividades

Para definir las actividades del proyecto Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes se ha considerado las siguientes herramientas:

Juicio de expertos. - Se tomará como punto referencial las actividades sugeridas, en base a la experiencia, por los ingenieros para el desarrollo de diseños civiles, eléctricos y automatización; además de acuicultores expertos en procesos de producción camaronera.

Descomposición. - Se especificarán las actividades del proyecto a partir de los entregables presentados en la EDT, los cuales están conformados por paquetes de trabajo que engloban las actividades necesarias para su cumplimiento.

Reuniones. - Se llevarán a cabo en conjunto con el equipo de proyectos, cliente, contratista y cualquier interesado oportuno según el tema a tratar en cada reunión; para identificar actividades claves, interferencia o que puedan representar un punto de dolor para el patrocinador.

A continuación, en la Tabla 15, se muestra el formato a utilizarse para las actividades e hitos del cronograma en el cual se describen cada actividad con su respectivo ítem de codificación.

Tabla 15. Formato de lista de actividades e hitos del cronograma del proyecto.

Formato de lista de actividades			
Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes			
Director (a) de proyecto			
Elaborado por		**Fecha de elaboración**	
Aprobado por		**Fecha de aprobación**	
Ítem	Actividad		Observaciones

Elaborado por: Autores

3.3.1.6.2. Secuenciar las actividades

En el proceso de secuenciar se ha considerado establecer una sucesora y predecesora para cada una de las actividades, en función de los establecido en la EDT y siguiendo el proceso natural del desarrollo del proyecto.

Método de diagramación por precedencia. - Se aplica especialmente en las actividades de implementación de sistemas civiles, eléctricos y de automatización. Por lo general se utilizan las relaciones lógicas (FS) y (FF) para garantizar la continuidad de las actividades.

Determinación e integración de dependencia. - Se aplica la dependencia obligatoria especialmente en las primeras etapas del proyecto que son las de diseños y aprobaciones, así como en la transición de los entregables "Implementación de sistemas" al entregable "Habilitación". También se reconoce el uso de dependencias externas debido a que se contará con proveedores de materiales y servicios que manejan sus cadenas de suministros y podrían generar riesgos fuera del control del equipo de proyectos.

A continuación, en la Tabla 16. Se describe el formato de secuencia de actividades donde se describe la predecesora de cada una de ellas.

Tabla 16. Formato de secuencia de actividades del proyecto.

Formato secuencia de actividades			
Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes			
Director (a) de proyecto			
Elaborado por		**Fecha de elaboración**	
Aprobado por		**Fecha de aprobación**	
Ítem	Actividad	Predecesora	Observaciones

Elaborado por: Autores

3.3.1.6.3. Estimar la duración de las actividades

En la estimación de la duración de las actividades se busca determinar el tiempo más real aproximado que se tomaría ejecutar actividades específicas, implementando las herramientas mencionadas a continuación.

Juicio de expertos y reuniones. - Es importante mantener reuniones con expertos que, bajo el estado actual de las instalaciones civiles y eléctricas de la finca, podrán estimar y recomendar en base a su experiencia, el tiempo promedio de duración de actividades claves para el desarrollo del proyecto.

Estimación análoga. – Se utilizará como referencia de estimación de tiempo, a la duración que tuvieron las actividades similares en los proyectos desarrollados con anterioridad por los miembros del equipo. Aplicado en las actividades del sistema eléctrico y civil.

Es importante mencionar que la implementación de estos métodos es complementaria, puesto que el juicio de expertos permite afinar el tiempo otorgado por la estimación análoga, que, a pesar de tener actividades similares, las cantidades y tamaño de las tareas siguen presentando diferencias, en el siguiente Tabla 17.

Tabla 17. Formato de estimación análoga del proyecto.

Formato de estimación análoga						
Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes						
Director (a) de proyecto						
Elaborado por				**Fecha de elaboración**		
Aprobado por				**Fecha de aprobación**		
Ítem	Actividad Previa	Duración Previa	Actividad actual	Duración Actual	F. Ajuste	Duración

Elaborado por: Autores

3.3.1.6.4. Desarrollar el cronograma

El desarrollo del cronograma consiste en detallar y unificar las actividades, su duración y secuencia según los entregables del proyecto, que servirá para la planificación inicial y como herramienta fundamental para el monitoreo y control del proyecto.

Método de ruta crítica. – Identifica las actividades que pueden tener una mayor probabilidad de retrato en el cronograma planificado.

Optimización de recursos. – Es importante utilizar y necesario el control oportuno para evitar sobreasignaciones en sus funciones, en especial si se contempla desarrollar actividades en paralelo.

Compresión del cronograma. – Se llevará a cabo en casos de retrasos en las actividades que conforman la ruta crítica y que se pueden realizar en paralelo, de preferencia con los mismos recursos o en casos especiales incrementándose. Mediante el uso de intensificación.

3.3.1.6.5. Controlar el cronograma

El control del cronograma se realizará a través de reuniones con frecuencia semanal para presentación de avance de tareas, tendrá un tiempo de duración aproximado de una hora y el grupo de asistentes obligatorios está conformado por los contratistas, equipo de proyectos y usuarios; se considera asistentes opcionales a toda persona identificada como interesado del proyecto que desee ser parte de la reunión y que se considere pertinente.

Otra reunión de control y presentación de resultado es la mantenida con la alta gerencia y el patrocinador del proyecto, esta reunión tendrá una frecuencia mensual, con una duración aproximada de 30 minutos y considera como asistentes obligatorios a los gerentes de todas las áreas involucradas, gerente general y dueño de la empresa.

En el caso de las actividades que son parte de la ruta crítica se llevara un control diferenciado que consiste en mantener una reunión previa a 3 días del inicio de dicha actividad para comprobar y garantizar que el responsable cuente con los recursos disponibles, que no tenga complicaciones con actividades predecesoras que puedan afectar al cronograma aprobado.

En todas las reuniones de seguimiento se presentarán el cálculo de SPI del proyecto a la fecha para poder analizar si las actividades se encuentran en el rango de SPI>1 donde se indica que estamos a tiempo o en adelanto y en el caso de ser SPI<1 quiere decir que se encuentra con atrasos y poder así poder tomar medidas preventivas y correctivas en el caso de ser necesario.

Formatos de los informes

Los formatos de los informes como se muestra en la Tabla 18. serán utilizados en las reuniones semanales por parte del equipo de proyectos, donde se debe observar las actividades que se encuentran en retraso o adelanto con su respectivo porcentaje, si esta es un hito y también se debe detallar el responsable de la actividad. Se da prioridad únicamente a aquellas actividades que con su estado actual afectan de manera importante al desarrollo del proyecto.

Tabla 18. Formato de secuencia de actividades del proyecto.

Formato de reporte de cronograma					
Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes					
Director (a) de proyecto			**N°**		
Elaborado por			**Fecha de elaboración**		
Aprobado por			**Fecha de aprobación**		
Ítem	Hito	Actividad	% Adelanto	%Atraso	Responsable

Elaborado por: Autores

3.3.2. Lista de actividades e hitos del proyecto

3.3.2.1. Lista de Hitos

En la Tabla 19. Se encuentra descrito los hitos del cronograma del proyecto, el cual es creada bajo el juicio de expertos con experiencia en proyectos similares al proyecto de Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes.

Tabla 19. Lista de hitos del cronograma del proyecto

Hitos	Fecha estimada
Acta de constitución de proyecto Aprobado	mié 12/4/23
Plan para la dirección del proyecto Aprobado	jue 20/4/23
Planos actuales entregados	lun 24/4/23
Estándares de diseños entregados	jue 4/5/23
Entrega de diseños eléctricos y de automatización finalizado	vie 26/5/23
Entrega de diseños civiles finalizado	sáb 27/5/23
Documentos para proveedores enviado	mar 13/6/23
Contrato civil firmado	lun 3/7/23
Contrato eléctrico firmado	lun 3/7/23

Hitos	Fecha estimada
Contrato automatización firmado	lun 3/7/23
Documentos técnicos y generales recopilados	jue 1/6/23
Aprobación de tarifa preferencial	mar 13/6/23
Movimiento de tierra ejecutado	sáb 29/7/23
Obra civil finalizada	mar 1/8/23
Instalación de infraestructura eléctrica finalizada	mar 19/9/23
Pruebas de funcionamiento finalizado	jue 28/9/23
Capacitaciones finalizadas	mar 3/10/23
Manuales de usuarios entregados	mar 3/10/23
Tablero de control finalizado	mar 11/7/23
Programación de controladores finalizado	sáb 15/7/23
Capacitaciones finalizadas	sáb 22/7/23
Manuales de usuarios entregados	sáb 22/7/23
Funcionamiento de piscinas en marcha	mié 4/10/23
Entrega de informe de auditoría 2	

Elaborado por: Autores

3.3.2.2. Lista de actividades

A partir de la aplicación de los procesos de planificación de cronograma, se genera la Tabla 20. donde se encuentra la lista de las actividades necesarias para completar los paquetes de trabajos y los entregables generales del proyecto, están son especificadas por juicios de expertos de las ramas del proyecto.

Tabla 20. Lista de actividades del cronograma del proyecto.

Lista de actividades			
Proyecto:	**Tecnificación de finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por	**Lady Guerrero**	**Fecha de elaboración**	**11/4/2023**
Aprobado por	**Francisco Guevara**	**Fecha de aprobación**	**12/4/2023**
Ítem	**Actividad**		**Observación**
1.	Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes		
1.1	Gestión del proyecto		
1.1.1	Acta de constitución del proyecto		
1.1.1.1	Levantar información		
1.1.1.2	Redactar Acta de constitución del proyecto		
1.1.1.3	Revisar Acta de constitución del proyecto		
1.1.1.4	Modificar Acta de constitución del proyecto		
1.1.1.5	Aprobar Acta de constitución del proyecto		
1.1.1.6	Acta de constitución de proyecto Aprobado		Hito
1.1.2	Plan para la dirección		
1.1.2.1	Levantar información		
1.1.2.2	Elaborar Plan para la dirección del proyecto		

Lista de actividades			
Proyecto:	**Tecnificación de finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por	**Lady Guerrero**	**Fecha de elaboración**	**11/4/2023**
Aprobado por	**Francisco Guevara**	**Fecha de aprobación**	**12/4/2023**
Ítem	**Actividad**		**Observación**
1.1.2.3	Revisar Plan para la dirección del proyecto		
1.1.2.4	Mejorar Plan para la dirección del proyecto		
1.1.2.5	Aprobar Plan para la dirección del proyecto		
1.1.2.6	Plan para la dirección del proyecto Aprobado		Hito
1.1.3	Monitoreo y control		
1.1.3.1	Realizar reunión semanal 1		
1.1.3.2	Realizar reunión semanal 2		
1.1.3.3	Realizar reunión semanal 3		
1.1.3.4	Realizar reunión semanal 4		
1.1.3.5	Realizar reunión semanal 5		
1.1.3.6	Realizar reunión semanal 6		
1.1.3.7	Realizar reunión semanal 7		

Lista de actividades			
Proyecto:	**Tecnificación de finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por	**Lady Guerrero**	**Fecha de elaboración**	**11/4/2023**
Aprobado por	**Francisco Guevara**	**Fecha de aprobación**	**12/4/2023**
Ítem	**Actividad**		**Observación**
1.1.3.8	Realizar reunión semanal 8		
1.1.3.9	Realizar reunión semanal 9		
1.1.3.10	Realizar reunión semanal 10		
1.1.3.11	Realizar reunión semanal 11		
1.1.3.12	Realizar reunión semanal 12		
1.1.3.13	Realizar reunión semanal 13		
1.1.3.14	Realizar reunión semanal 14		
1.1.3.15	Realizar reunión semanal 15		
1.1.3.16	Realizar reunión semanal 16		
1.1.3.17	Realizar reunión semanal 17		
1.1.3.18	Realizar reunión semanal 18		
1.1.3.19	Realizar reunión semanal 19		

Lista de actividades			
Proyecto:	**Tecnificación de finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por	**Lady Guerrero**	**Fecha de elaboración**	**11/4/2023**
Aprobado por	**Francisco Guevara**	**Fecha de aprobación**	**12/4/2023**
Ítem	**Actividad**		**Observación**
1.1.3.20	Realizar reunión semanal 20		
1.1.3.21	Realizar reunión semanal 21		
1.1.3.22	Realizar reunión semanal 22		
1.1.3.23	Realizar reunión semanal 23		
1.1.3.24	Realizar reunión semanal 24		
1.1.3.25	Realizar reunión semanal 25		
1.1.3.26	Realizar reunión semanal 26		
1.1.3.30	Realizar la reunión mensual con Gerencia 1		
1.1.3.31	Realizar la reunión mensual con Gerencia 2		
1.1.3.32	Realizar la reunión mensual con Gerencia 3		
1.1.3.33	Realizar la reunión mensual con Gerencia 4		
1.1.3.34	Realizar la reunión mensual con Gerencia 5		

Lista de actividades			
Proyecto:	**Tecnificación de finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por	**Lady Guerrero**	**Fecha de elaboración**	**11/4/2023**
Aprobado por	**Francisco Guevara**	**Fecha de aprobación**	**12/4/2023**
Ítem	**Actividad**		**Observación**
1.1.3.35	Realizar la reunión mensual con Gerencia 6		
1.1.3.36	Realizar la reunión mensual con Gerencia 7		
1.2	Diseño		
1.2.1	Planos actuales		
1.2.1.1	Revisar documentos existentes con personal técnico		
1.2.1.3	Entregar los planos		
1.2.1.4	Planos actuales entregados		Hito
1.2.2	Estándares de diseño		
1.2.2.1	Revisar las tendencias tecnológicas del mercado en la automatización de camaroneras		
1.2.2.2	Revisar planos actuales con jefe de mantenimiento		
1.2.2.3	Levantar procesos con el departamento de logística		

Lista de actividades			
Proyecto:	**Tecnificación de finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por	**Lady Guerrero**	**Fecha de elaboración**	**11/4/2023**
Aprobado por	**Francisco Guevara**	**Fecha de aprobación**	**12/4/2023**
Ítem	**Actividad**		**Observación**
1.2.2.4	Entregar documentos de estándar de diseños		
1.2.2.5	Estándares de diseños entregados		Hito
1.2.3	Diseño eléctrico y automatización		
1.2.3.1	Realizar reunión inicial		
1.2.3.2	Realizar diseño eléctrico y automatización preliminar		
1.2.3.3	Revisar primer avance con comentarios		
1.2.3.4	Realizar diseño eléctrico y automatización / corregido		
1.2.3.5	Realizar diseño eléctrico y automatización/corregido		
1.2.3.6	Realizar reunión de acuerdos/recepción		
1.2.3.7	Elaborar procedimiento para revisión de documentos de CNEL		
1.2.3.8	Entrega de diseños eléctricos y de automatización finalizado		Hito

Lista de actividades			
Proyecto:	**Tecnificación de finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por	**Lady Guerrero**	**Fecha de elaboración**	**11/4/2023**
Aprobado por	**Francisco Guevara**	**Fecha de aprobación**	**12/4/2023**
Ítem	**Actividad**		**Observación**
1.2.4	Diseño civil		
1.2.4.1	Realizar reunión inicial		
1.2.4.2	Realizar diseño civil preliminar		
1.2.4.3	Revisar primer avance con comentarios		
1.2.4.4	Realizar diseño civil/corregido		
1.2.4.5	Realizar reunión de acuerdos / recepción		
1.2.4.6	Entregar diseños civiles		
1.2.4.7	Entrega de diseños civiles finalizado		Hito
1.2.5	Auditoría interna		
1.2.5.1	Revisión de documentación		
1.2.5.2	Elaboración de informe		
1.2.5.3	Entrega de informe de auditoría		Hito

Lista de actividades			
Proyecto:	**Tecnificación de finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por	**Lady Guerrero**	**Fecha de elaboración**	**11/4/2023**
Aprobado por	**Francisco Guevara**	**Fecha de aprobación**	**12/4/2023**
Ítem	**Actividad**		**Observación**
1.3	Contrataciones		
1.3.1	Documentos base de contratación		
1.3.1.1	Elaborar TDR		
1.3.1.2	Revisar TDR con los involucrados y expertos en la materia		
1.3.1.3	Definir plazos de proceso de selección		
1.3.1.4	Buscar todos los proveedores disponibles en la región		
1.3.1.5	Enviar documentos a los proveedores para licitación		
1.3.1.6	Documentos para proveedores enviado		Hito
1.3.2	Contratación proveedor civil		
1.3.2.1	Recibir cotizaciones basados en los TDR´s		
1.3.2.2	Realizar análisis de la mejor oferta técnico y económico		

Lista de actividades			
Proyecto:	**Tecnificación de finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por	**Lady Guerrero**	**Fecha de elaboración**	**11/4/2023**
Aprobado por	**Francisco Guevara**	**Fecha de aprobación**	**12/4/2023**
Ítem	**Actividad**		**Observación**
1.3.2.3	Revisar garantías / seguros de las maquinarias que trabajan en el proyecto		
1.3.2.4	Conseguir todas las aprobaciones para contratación		
1.3.2.5	Elaborar contrato civil		
1.3.2.6	Revisión de contrato civil final		
1.3.2.7	Firmar contrato civil		
1.3.2.8	Contrato civil firmado		Hito
1.3.3	Contratación proveedor eléctrico		
1.3.3.1	Recibir cotizaciones basados en los TDR´s		
1.3.3.2	Realizar análisis de la mejor oferta técnico y económico		
1.3.3.3	Revisar garantías / seguros ofertadas sobre suministro de equipos en el contrato		
1.3.3.4	Conseguir todas las aprobaciones para contratación		

Lista de actividades			
Proyecto:	**Tecnificación de finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por	**Lady Guerrero**	**Fecha de elaboración**	**11/4/2023**
Aprobado por	**Francisco Guevara**	**Fecha de aprobación**	**12/4/2023**
Ítem	**Actividad**		**Observación**
1.3.3.5	Elaborar contrato eléctrico		
1.3.3.6	Revisión de contrato eléctrico final		
1.3.3.7	Firmar contrato eléctrico		
1.3.3.8	Contrato eléctrico firmado		Hito
1.3.4.	Contratación proveedor automatización		
1.3.4.1	Recibir cotizaciones basados en TDR´s		
1.3.4.2	Realizar análisis de la mejor oferta técnico y económico		
	Revisar garantías / seguros ofertadas sobre suministro de equipos en el contrato		
1.3.4.3	Conseguir todas las aprobaciones para contratación		
1.3.4.4	Elaborar contrato de automatización		
1.3.4.5	Firmar contrato de automatización		

Lista de actividades			
Proyecto:	**Tecnificación de finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por	**Lady Guerrero**	**Fecha de elaboración**	**11/4/2023**
Aprobado por	**Francisco Guevara**	**Fecha de aprobación**	**12/4/2023**
Ítem	**Actividad**		**Observación**
1.3.4.6	Contrato automatización firmado		Hito
1.3.5.	Primera auditoría		
1.3.5.1	Revisión de documentación		
1.3.5.2	Elaboración de informe		
1.3.5.3	Entrega de informe de auditoría		
1.4	Permisos y regulaciones		
1.4.1	Documentos técnicos y generales		
1.4.1.1	Recopilar diseños eléctricos		
1.4.1.2	Recopilar documentación reglamentarios		
1.4.1.3	Documentos técnicos y generales recopilados		Hito
1.4.2	Habilitación de tarifa preferencial		

Lista de actividades			
Proyecto:	**Tecnificación de finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por	**Lady Guerrero**	**Fecha de elaboración**	**11/4/2023**
Aprobado por	**Francisco Guevara**	**Fecha de aprobación**	**12/4/2023**
Ítem	**Actividad**		**Observación**
1.4.2.1	Ejecutar procedimiento para revisión de documentos de CNEL		
1.4.2.2	Presentar de documentos técnicos y generales		
1.4.2.3	Conseguir fecha de revisión		
1.4.2.4	Mantener 1° reunión con CNEL		
1.4.2.5	Mantener 2° reunión con CNEL		
1.4.2.6	Aprobar la tarifa		
1.4.2.7	Aprobación de tarifa preferencial		Hito
1.5	Implementación de sistemas		
1.5.0	Revisar con producción cantidad de piscinas a intervenir al mismo tiempo		
1.5.1	Obra civil		
1.5.1.1	Movimiento de tierra		

Lista de actividades			
Proyecto:	**Tecnificación de finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por	**Lady Guerrero**	**Fecha de elaboración**	**11/4/2023**
Aprobado por	**Francisco Guevara**	**Fecha de aprobación**	**12/4/2023**
Ítem	**Actividad**		**Observación**
1.5.1.1.1	Habilitar ingreso de maquinarias		
1.5.1.1.2	Entrega de cronograma de mantenimiento de maquinaria pesada		
1.5.1.1.3	Habilitar ingreso de personal		
1.5.1.1.4	Seleccionar sitio de desalojo		
1.5.1.1.5	Ejecutar obra civil		
1.5.1.1.6	Realizar pruebas de compactación		
1.5.1.1.7	Aprobación de movimiento de tierra		Hito
1.5.1.2	Entrega de obra civil		
1.5.1.2.1	Inspeccionar en sitio		
1.5.1.2.2	Finalizar entrega de obra civil		
1.5.1.2.3	Obra civil finalizada		Hito

Lista de actividades			
Proyecto:	**Tecnificación de finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por	**Lady Guerrero**	**Fecha de elaboración**	**11/4/2023**
Aprobado por	**Francisco Guevara**	**Fecha de aprobación**	**12/4/2023**
Ítem	**Actividad**		**Observación**
1.5.2	Instalación eléctrica		
1.5.2.1	**Instalación de infraestructura eléctrica**		
1.5.2.1.1	Recorrer las instalaciones e inspeccionar las rutas de diseño		
1.5.2.1.2	Emitir solicitud de Fabricación de transformadores		
1.5.2.1.3	Montar postes de eléctricos		
1.5.2.1.4	Instalar de estructuras trifásicas		
1.5.2.1.5	Realizar tendido de línea		
1.5.2.1.6	Instalar transformadores		
1.5.2.1.7	Instalar protecciones eléctricas		
1.5.2.1.8	Instalación de infraestructura eléctrica finalizada		Hito
1.5.2.2	**Pruebas de funcionamiento**		

Lista de actividades			
Proyecto:	**Tecnificación de finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por	**Lady Guerrero**	**Fecha de elaboración**	**11/4/2023**
Aprobado por	**Francisco Guevara**	**Fecha de aprobación**	**12/4/2023**
Ítem	**Actividad**		**Observación**
1.5.2.2.1	Elaborar formatos de pruebas		
1.5.2.2.2	Ejecutar 1° prueba de funcionamiento		
1.5.2.2.3	Entregar de observaciones de la 1° prueba		
1.5.2.2.4	Entregar respuesta de observaciones de la 1° prueba		
1.5.2.2.5	Realizar correcciones basadas en las observaciones		
1.5.2.2.6	Ejecutar 2° prueba de funcionamiento		
1.5.2.2.7	Pruebas de funcionamiento finalizado		Hito
1.5.2.3	**Capacitaciones**		
1.5.2.3.1	Capacitar el personal operativo		
1.5.2.3.2	Capacitar al personal de mantenimiento		
1.5.2.3.3	Capacitar al administrador del sistema		
1.5.2.3.4	Capacitaciones finalizadas		Hito

Lista de actividades			
Proyecto:	**Tecnificación de finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por	**Lady Guerrero**	**Fecha de elaboración**	**11/4/2023**
Aprobado por	**Francisco Guevara**	**Fecha de aprobación**	**12/4/2023**
Ítem	**Actividad**		**Observación**
1.5.2.4	**Manual de usuario**		
1.5.2.4.1	Elaborar manual de mantenimiento y operación		
1.5.2.4.2	Revisar manual de mantenimiento y operación		
1.5.2.4.3	Entregar manual de mantenimiento y operación		
1.5.2.4.4	Manuales de usuarios aceptados		Hito
1.5.3	Sistema de automatización		
1.5.3.1	**Tableros de control**		
1.5.3.1.1	Construir Tableros de control		
1.5.3.1.2	Instalar tableros de control		
1.5.3.1.3	Realizar diagramas eléctricos de control As- built		
1.5.3.1.4	Revisar tablero de control y la calidad de instalación		
1.5.3.1.6	Tablero de control finalizado		Hito

Lista de actividades			
Proyecto:	**Tecnificación de finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por	**Lady Guerrero**	**Fecha de elaboración**	**11/4/2023**
Aprobado por	**Francisco Guevara**	**Fecha de aprobación**	**12/4/2023**
Ítem	**Actividad**		**Observación**
1.5.3.2	**Programación de controladores y SCADA**		
1.5.3.2.1	Verificar los modelos de equipos a instalarse con el datasheet		
1.5.3.2.2	Desarrollar programación		
1.5.3.2.3	Revisar el sistema SCADA		
1.5.3.2.4	Entregar archivos de programación		
1.5.3.2.5	Programación de controladores finalizado		Hito
1.5.3.3	**Pruebas de funcionamiento**		
1.5.3.3.1	Realizar de pruebas de fabricación de los equipos (FAT)		
1.5.3.3.2	Realizar pruebas de funcionamiento de los sistemas (SAT)		

Lista de actividades			
Proyecto:	**Tecnificación de finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por	**Lady Guerrero**	**Fecha de elaboración**	**11/4/2023**
Aprobado por	**Francisco Guevara**	**Fecha de aprobación**	**12/4/2023**
Ítem	**Actividad**		**Observación**
1.5.3.3.4	Pruebas de funcionamiento finalizadas		Hito
1.5.3.4	**Capacitaciones**		
1.5.3.4.1	Capacitar el personal operativo		
1.5.3.4.2	Capacitar al personal de mantenimiento		
1.5.3.4.3	Capacitar al administrador del sistema		
1.5.3.4.4	Capacitaciones finalizadas		Hito
1.5.3.5	**Manual de usuario**		
1.5.3.5.1	Elaborar manual de mantenimiento y operación		
1.5.3.5.2	Revisar manual de mantenimiento y operación		
1.5.3.5.3	Entregar manual de mantenimiento y operación		
1.5.3.5.4	Manuales de usuarios aceptados		Hito
1.6	Habilitación		

Lista de actividades			
Proyecto:	**Tecnificación de finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por	**Lady Guerrero**	**Fecha de elaboración**	**11/4/2023**
Aprobado por	**Francisco Guevara**	**Fecha de aprobación**	**12/4/2023**
Ítem	**Actividad**		**Observación**
1.6.1	Funcionamiento de piscinas		
1.6.1.1	Solicitar energización a CNEL para habilitación de instalación eléctrica		
1.6.1.2	Habilitar instalación eléctrica		
1.6.1.3	Habilitar sistemas de automatización		
1.6.1.4	Funcionamiento de piscinas en marcha		Hito
1.6.2	Auditoría		
1.6.2.1	Revisión de documentación		
1.6.2.2	Elaboración de informe		
1.6.2.3	Entrega de informe de auditoría		Hito
1.6.3	Entrega de sistema automatizado		
1.6.3.1	Presentar datos de funcionamiento de piscinas		

Lista de actividades			
Proyecto:	**Tecnificación de finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por	**Lady Guerrero**	**Fecha de elaboración**	**11/4/2023**
Aprobado por	**Francisco Guevara**	**Fecha de aprobación**	**12/4/2023**
Ítem	**Actividad**		**Observación**
1.6.3.2	Validar funcionamiento de sistema con usuario final		
1.6.3.3	Finalizar funcionamiento de prueba en piscinas		
1.6.3.4	Firma actas de entrega		
1.6.3.5	Proyecto finalizado		Hitos
1.6.4	Cierre del proyecto		

Elaborador por: Autores

3.3.3. Definición de secuencia de las actividades

A continuación, en la Tabla 21, se detalla la secuencia que unifican las actividades del proyecto Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes.

Tabla 21. Lista secuenciación de actividades del cronograma

Secuencia de actividades

Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	Alex Guevara		
Elaborado por	Lady Guerrero	**Fecha de elaboración**	11/4/2023
Aprobado por	Francisco Guevara	**Fecha de aprobación**	12/4/2023

Ítem	Actividad	Predecesora	Observación
1.	Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes		
1.1	Gestión del proyecto		
1.1.1	Acta de constitución del proyecto		
1.1.1.1	Levantar información		
1.1.1.2	Redactar Acta de constitución del proyecto	1.1.1.1	
1.1.1.3	Revisar Acta de constitución del proyecto	1.1.1.2	
1.1.1.4	Modificar Acta de constitución del proyecto	1.1.1.3	
1.1.1.5	Aprobar Acta de constitución del proyecto	1.1.1.4	
1.1.1.6	Acta de constitución de proyecto Aprobado	1.1.1.5	
1.1.2	Plan para la dirección		

Secuencia de actividades

Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	Alex Guevara		
Elaborado por	Lady Guerrero	**Fecha de elaboración**	11/4/2023
Aprobado por	Francisco Guevara	**Fecha de aprobación**	12/4/2023

Ítem	Actividad	Predecesora	Observación
1.1.2.1	Levantar información	1.1.1.6	
1.1.2.2	Elaborar Plan para la dirección del proyecto	1.1.2.1	
1.1.2.3	Revisar Plan para la dirección del proyecto	1.1.2.2	
1.1.2.4	Mejorar Plan para la dirección del proyecto	1.1.2.3	
1.1.2.5	Aprobar Plan para la dirección del proyecto	1.1.2.4	
1.1.2.6	Plan para la dirección del proyecto Aprobado	1.1.2.5	
1.1.3	Monitoreo y control		
1.1.3.1	Realizar reunión semanal 1	1.1.1.6; 1.1.2.6	
1.1.3.2	Realizar reunión semanal 2	1.1.3.1	
1.1.3.3	Realizar reunión semanal 3	1.1.3.2	
1.1.3.4	Realizar reunión semanal 4	1.1.3.3	

Secuencia de actividades

Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	Alex Guevara		
Elaborado por	Lady Guerrero	**Fecha de elaboración**	11/4/2023
Aprobado por	Francisco Guevara	**Fecha de aprobación**	12/4/2023

Ítem	Actividad	Predecesora	Observación
1.1.3.5	Realizar reunión semanal 5	1.1.3.4	
1.1.3.6	Realizar reunión semanal 6	1.1.3.5	
1.1.3.7	Realizar reunión semanal 7	1.1.3.6	
1.1.3.8	Realizar reunión semanal 8	1.1.3.7	
1.1.3.9	Realizar reunión semanal 9	1.1.3.8	
1.1.3.10	Realizar reunión semanal 10	1.1.3.9	
1.1.3.11	Realizar reunión semanal 11	1.1.3.10	
1.1.3.12	Realizar reunión semanal 12	1.1.3.11	
1.1.3.13	Realizar reunión semanal 13	1.1.3.12	
1.1.3.14	Realizar reunión semanal 14	1.1.3.13	
1.1.3.15	Realizar reunión semanal 15	1.1.3.14	
1.1.3.16	Realizar reunión semanal 16	1.1.3.15	

Secuencia de actividades

Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	Alex Guevara		
Elaborado por	Lady Guerrero	**Fecha de elaboración**	11/4/2023
Aprobado por	Francisco Guevara	**Fecha de aprobación**	12/4/2023

Ítem	Actividad	Predecesora	Observación
1.1.3.17	Realizar reunión semanal 17	1.1.3.16	
1.1.3.18	Realizar reunión semanal 18	1.1.3.17	
1.1.3.19	Realizar reunión semanal 19	1.1.3.18	
1.1.3.20	Realizar reunión semanal 20	1.1.3.19	
1.1.3.21	Realizar reunión semanal 21	1.1.3.20	
1.1.3.22	Realizar reunión semanal 22	1.1.3.21	
1.1.3.23	Realizar reunión semanal 23	1.1.3.22	
1.1.3.24	Realizar reunión semanal 24	1.1.3.23	
1.1.3.25	Realizar reunión semanal 25	1.1.3.24	
1.1.3.26	Realizar reunión semanal 26	1.1.3.25	
1.1.3.30	Realizar la reunión mensual con Gerencia 1	1.1.2.6	
1.1.3.31	Realizar la reunión mensual con Gerencia 2	1.1.3.30	

Secuencia de actividades

Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	Alex Guevara		
Elaborado por	Lady Guerrero	**Fecha de elaboración**	11/4/2023
Aprobado por	Francisco Guevara	**Fecha de aprobación**	12/4/2023

Ítem	Actividad	Predecesora	Observación
1.1.3.32	Realizar la reunión mensual con Gerencia 3	1.1.3.31	
1.1.3.33	Realizar la reunión mensual con Gerencia 4	1.1.3.32	
1.1.3.34	Realizar la reunión mensual con Gerencia 5	1.1.3.33	
1.1.3.35	Realizar la reunión mensual con Gerencia 6	1.1.3.34	
1.1.3.36	Realizar la reunión mensual con Gerencia 7	1.1.3.35	
1.2	Diseño		
1.2.1	Planos actuales		
1.2.1.1	Revisar documentos existentes con personal técnico	1.1.2.6	
1.2.1.3	Entregar los planos	1.2.1.1	
1.2.1.4	Planos actuales entregados	1.2.1.2	
1.2.2	Estándares de diseño		

Secuencia de actividades

Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	Alex Guevara		
Elaborado por	Lady Guerrero	**Fecha de elaboración**	11/4/2023
Aprobado por	Francisco Guevara	**Fecha de aprobación**	12/4/2023

Ítem	Actividad	Predecesora	Observación
1.2.2.1	Revisar las tendencias tecnológicas del mercado en la automatización de camaroneras	1.2.1.4	
1.2.2.2	Revisar planos actuales con jefe de mantenimiento	1.2.2.1	
1.2.2.3	Levantar procesos con el departamento de logística	1.2.2.2	
1.2.2.4	Entregar documentos de estándar de diseños	1.2.2.3	
1.2.2.5	Estándares de diseños entregados	1.2.2.4	
1.2.3	Diseño eléctrico y automatización		
1.2.3.1	Realizar reunión inicial	1.2.2.4	
1.2.3.2	Realizar diseño eléctrico y automatización preliminar	1.2.3.1	
1.2.3.3	Revisar primer avance con comentarios	1.2.3.2	

Secuencia de actividades

Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	Alex Guevara		
Elaborado por	Lady Guerrero	**Fecha de elaboración**	11/4/2023
Aprobado por	Francisco Guevara	**Fecha de aprobación**	12/4/2023

Ítem	Actividad	Predecesora	Observación
1.2.3.4	Realizar diseño eléctrico y automatización / corregido	1.2.3.3	
1.2.3.5	Realizar diseño eléctrico y automatización/corregido	1.2.3.4	
1.2.3.6	Realizar reunión de acuerdos/recepción	1.2.3.5	
1.2.3.7	Entregar diseños y de automatización	1.2.3.6	
1.2.3.8	Elaborar procedimiento para revisión de documentos de CNEL	1.2.3.7	
1.2.3.9	Entrega de diseños eléctricos y de automatización finalizado	1.2.3.8	
1.2.4	Diseño civil		
1.2.4.1	Realizar reunión inicial	1.2.2.4	
1.2.4.2	Realizar diseño civil preliminar	1.2.4.1	
1.2.4.3	Revisar primer avance con comentarios	1.2.4.2	

Secuencia de actividades			
Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	Alex Guevara		
Elaborado por	Lady Guerrero	**Fecha de elaboración**	11/4/2023
Aprobado por	Francisco Guevara	**Fecha de aprobación**	12/4/2023

Ítem	Actividad	Predecesora	Observación
1.2.4.4	Realizar diseño civil/corregido	1.2.4.3	
1.2.4.5	Realizar reunión de acuerdos / recepción	1.2.4.4	
1.2.4.6	Entregar diseños civiles	1.2.4.5	
1.2.4.7	Entrega de diseños civiles finalizado	1.2.4.6	
1.2.5	Primera Auditoría		
1.2.5.1	Revisión de documentación	1.2.3	
1.2.5.2	Revisión de informe	1.2.5.1	
1.2.5.3	Entrega de informe de auditoría	1.2.5.2	
1.3	Contrataciones		
1.3.1	Documentos base de contratación		
1.3.1.1	Elaborar TDR	1.2.3.5;1.2.4.6	

Secuencia de actividades			
Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	Alex Guevara		
Elaborado por	Lady Guerrero	**Fecha de elaboración**	11/4/2023
Aprobado por	Francisco Guevara	**Fecha de aprobación**	12/4/2023

Ítem	Actividad	Predecesora	Observación
1.3.1.2	Revisar TDR con los involucrados y expertos en la materia	1.3.1.1	
1.3.1.3	Definir plazos de proceso de selección	1.3.1.2	
1.3.1.4	Buscar todos los proveedores disponibles en la región	1.3.1.3	
1.3.1.5	Enviar documentos a los proveedores para licitación	1.3.1.4	
1.3.1.5	Documentos para proveedores enviado	1.3.1.4	
1.3.2	Contratación proveedor civil		
1.3.2.1	Recibir cotizaciones basados en los TDR´s	1.3.1.4	
1.3.2.2	Realizar análisis de la mejor oferta técnico y económico	1.3.2.1	
1.3.2.3	Revisar garantías / seguros de las maquinarias que trabajan en el proyecto	1.3.2.2	

Secuencia de actividades			
Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	Alex Guevara		
Elaborado por	Lady Guerrero	**Fecha de elaboración**	11/4/2023
Aprobado por	Francisco Guevara	**Fecha de aprobación**	12/4/2023

Ítem	Actividad	Predecesora	Observación
1.3.2.4	Conseguir todas las aprobaciones para contratación	1.3.2.3	
1.3.2.5	Elaborar contrato	1.3.2.4	
1.3.2.6	Revisión de contrato civil final	1.3.2.5	
1.3.2.7	Firmar contrato	1.3.2.6	
1.3.2.8	Contrato civil firmado	1.3.2.7	
1.3.3	Contratación proveedor eléctrico		
1.3.3.1	Recibir cotizaciones basados en los TDR´s	1.3.1.4	
1.3.3.2	Realizar análisis de la mejor oferta técnico y económico	1.3.3.1	
1.3.3.3	Revisar garantías / seguros ofertadas sobre suministro de equipos en el contrato	1.3.3.2	
1.3.3.4	Conseguir todas las aprobaciones para contratación	1.3.3.3	

Secuencia de actividades

Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	Alex Guevara		
Elaborado por	Lady Guerrero	**Fecha de elaboración**	11/4/2023
Aprobado por	Francisco Guevara	**Fecha de aprobación**	12/4/2023

Ítem	Actividad	Predecesora	Observación
1.3.3.5	Elaborar contrato	1.3.3.4	
1.3.3.6	Revisión de contrato eléctrico final	1.3.3.5	
1.3.3.7	Firmar contrato	1.3.3.6	
1.3.3.8	Contrato eléctrico firmado	1.3.3.7	
1.3.4.	Contratación proveedor automatización		
1.3.4.1	Recibir cotizaciones basados en TDR´s	1.3.1.4	
1.3.4.2	Realizar análisis de la mejor oferta técnico y económico	1.3.4.1	
1.3.4.3	Revisar garantías / seguros ofertadas sobre suministro de equipos en el contrato		
1.3.4.4	Conseguir todas las aprobaciones para contratación	1.3.4.2	
1.3.4.5	Elaborar contrato	1.3.4.3	

Secuencia de actividades

Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	Alex Guevara		
Elaborado por	Lady Guerrero	**Fecha de elaboración**	11/4/2023
Aprobado por	Francisco Guevara	**Fecha de aprobación**	12/4/2023

Ítem	Actividad	Predecesora	Observación
1.3.4.6	Revisión de contrato de automatización final		
1.3.4.7	Firmar contrato	1.3.4.4	
1.3.4.8	Contrato automatización firmado	1.3.4.5	
1.3.5.	Primera auditoría		
1.3.5.1	Revisión de documentación	1.3.4.8	
1.3.5.2	Elaboración de informe	1.3.5.1	
1.3.5.3	Entrega de informe de auditoría	1.3.5.2	
1.4	Permisos y regulaciones		
1.4.1	Documentos técnicos y generales		
1.4.1.1	Recopilar diseños eléctricos	1.2.3.5	
1.4.1.2	Recopilar documentación reglamentarios	1.4.1.1	

Secuencia de actividades

Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	Alex Guevara		
Elaborado por	Lady Guerrero	**Fecha de elaboración**	11/4/2023
Aprobado por	Francisco Guevara	**Fecha de aprobación**	12/4/2023

Ítem	Actividad	Predecesora	Observación
1.4.1.3	Documentos técnicos y generales recopilados	1.4.1.2	
1.4.2	Habilitación de tarifa preferencial		
1.4.2.1	Ejecutar procedimiento para revisión de documentos de CNEL	1.4.1.3	
1.4.2.2	Presentar de documentos técnicos y generales	1.4.2.1	
1.4.2.3	Conseguir fecha de revisión	1.4.2.2	
1.4.2.4	Mantener 1° reunión con CNEL	1.4.2.3	
1.4.2.5	Mantener 2° reunión con CNEL	1.4.2.4	
1.4.2.6	Aprobar la tarifa	1.4.2.5	
1.4.2.7	Aprobación de tarifa preferencial	1.4.2.6	
1.5	Implementación de sistemas		

Secuencia de actividades

Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	Alex Guevara		
Elaborado por	Lady Guerrero	**Fecha de elaboración**	11/4/2023
Aprobado por	Francisco Guevara	**Fecha de aprobación**	12/4/2023

Ítem	Actividad	Predecesora	Observación
1.5.0	Revisar con producción cantidad de piscinas a intervenir al mismo tiempo	1.4.2.7; 1.3.2.8	
1.5.1	Obra civil		
1.5.1.1	Movimiento de tierra		
1.5.1.1.1	Habilitar ingreso de maquinarias	1.3.2.6	
1.5.1.1.2	Entrega de cronograma de mantenimiento de maquinaria pesada	1.5.1.1.1	
1.5.1.1.3	Habilitar ingreso de personal	1.3.2.6	
1.5.1.1.4	Seleccionar sitio de desalojo	1.3.2.6	
1.5.1.1.5	Ejecutar obra civil	1.5.1.1.1;1.5.1.1.2;1.5.1.1.3; 1.5.1.1.4	
1.5.1.1.6	Realizar pruebas de compactación	1.5.1.1.5	
1.5.1.1.7	Aprobación de movimiento de tierra	1.5.1.1.6	

Secuencia de actividades

Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	Alex Guevara		
Elaborado por	Lady Guerrero	**Fecha de elaboración**	11/4/2023
Aprobado por	Francisco Guevara	**Fecha de aprobación**	12/4/2023

Ítem	Actividad	Predecesora	Observación
1.5.1.2	Entrega de obra civil		
1.5.1.2.1	Inspeccionar en sitio	1.5.1.1.7	
1.5.1.2.2	Finalizar entrega de obra civil	1.5.1.2.1	
1.5.1.2.3	Obra civil finalizada	1.5.1.2.2	
1.5.2	Instalación eléctrica		
1.5.2.1	Instalación de infraestructura eléctrica		
1.5.2.1.1	Recorrer las instalaciones e inspeccionar las rutas de diseño	1.3.3.5	
1.5.2.1.2	Emitir solicitud de Fabricación de transformadores	1.3.3.5	
1.5.2.1.3	Montar postes de eléctricos	1.3.3.5	
1.5.2.1.4	Instalar de estructuras trifásicas	1.5.2.1.3;1.5.2.1.2FF	

Secuencia de actividades

Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	Alex Guevara		
Elaborado por	Lady Guerrero	**Fecha de elaboración**	11/4/2023
Aprobado por	Francisco Guevara	**Fecha de aprobación**	12/4/2023

Ítem	Actividad	Predecesora	Observación
1.5.2.1.5	Realizar tendido de línea	1.5.2.1.4	
1.5.2.1.6	Instalar transformadores	1.5.2.1.2;	
1.5.2.1.7	Instalar protecciones eléctricas	1.5.2.1.6;1.5.2.1.5	
1.5.2.1.8	Instalación de infraestructura eléctrica finalizada	1.5.2.1.7	
1.5.2.2	Pruebas de funcionamiento		
1.5.2.2.1	Elaborar formatos de pruebas	1.2.3.3; 1.5.2.1.8	
1.5.2.2.2	Ejecutar 1° prueba de funcionamiento	1.5.2.2.1	
1.5.2.2.3	Entregar de observaciones de la 1° prueba	1.5.2.2.2	
1.5.2.2.4	Entregar respuesta de observaciones de la 1° prueba		
1.5.2.2.5	Realizar correcciones basadas en las observaciones		

Secuencia de actividades			
Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	Alex Guevara		
Elaborado por	Lady Guerrero	**Fecha de elaboración**	11/4/2023
Aprobado por	Francisco Guevara	**Fecha de aprobación**	12/4/2023

Ítem	Actividad	Predecesora	Observación
1.5.2.2.6	Ejecutar 2° prueba de funcionamiento	1.5.2.2.3	
1.5.2.2.7	Pruebas de funcionamiento finalizado	1.5.2.2.4	
1.5.2.3	Capacitaciones		
1.5.2.3.1	Capacitar el personal operativo	1.5.2.2.5	
1.5.2.3.2	Capacitar al personal de mantenimiento	1.5.2.3.1	
1.5.2.3.3	Capacitar al administrador del sistema	1.5.2.3.2	
1.5.2.3.4	Capacitaciones finalizadas	1.5.2.3.3	
1.5.2.4	Manual de usuario		
1.5.2.4.1	Elaborar manual de mantenimiento y operación	1.5.2.2.5	
1.5.2.4.2	Revisar manual de mantenimiento y operación	1.5.2.4.1	

Secuencia de actividades

Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	Alex Guevara		
Elaborado por	Lady Guerrero	**Fecha de elaboración**	11/4/2023
Aprobado por	Francisco Guevara	**Fecha de aprobación**	12/4/2023

Ítem	Actividad	Predecesora	Observación
1.5.2.4.3	Entregar manual de mantenimiento y operación	1.5.2.4.1	
1.5.2.4.4	Manuales de usuarios aceptados	1.5.2.4.2	
1.5.3	Sistema de automatización		
1.5.3.1	**Tableros de control**		
1.5.3.1.1	Construir Tableros de control	1.3.4.6	
1.5.3.1.2	Instalar tableros de control	1.5.3.1.1	
1.5.3.1.3	Realizar diagramas eléctricos de control As-built	1.5.3.1.1	
1.5.3.1.4	Revisar tablero de control y la calidad de instalación	1.5.3.1.2;1.5.3.1.3	
1.5.3.1.6	Tablero de control finalizado	1.5.3.1.4	
1.5.3.2	**Programación de controladores y SCADA**		

Secuencia de actividades

Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	Alex Guevara		
Elaborado por	Lady Guerrero	**Fecha de elaboración**	11/4/2023
Aprobado por	Francisco Guevara	**Fecha de aprobación**	12/4/2023

Ítem	Actividad	Predecesora	Observación
1.5.3.2.1	Verificar los modelos de equipos a instalarse con el datasheet	1.3.4.8	
1.5.3.2.2	Desarrollar programación	1.5.3.2.1	
1.5.3.2.3	Revisar el sistema SCADA	1.5.3.2.2	
1.5.3.2.4	Entregar archivos de programación	1.5.3.2.3	
1.5.3.2.5	Programación de controladores finalizado	1.5.3.2.4	
1.5.3.3	**Pruebas de funcionamiento**		
1.5.3.3.1	Realizar de pruebas de fabricación de los equipos (FAT)	1.5.3.3.4	
1.5.3.3.2	Realizar pruebas de funcionamiento de los sistemas (SAT)	1.5.3.4.1	
1.5.3.3.3	Aceptación de pruebas de funcionamiento	1.5.3.4.2	
1.5.3.3.4	Pruebas de funcionamiento finalizadas	1.5.3.4.3	

Secuencia de actividades

Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	Alex Guevara		
Elaborado por	Lady Guerrero	**Fecha de elaboración**	11/4/2023
Aprobado por	Francisco Guevara	**Fecha de aprobación**	12/4/2023

Ítem	Actividad	Predecesora	Observación
1.5.3.4	**Capacitaciones**		
1.5.3.4.1	Capacitar el personal operativo	1.5.3.4.4	
1.5.3.4.2	Capacitar al personal de mantenimiento	1.5.3.5.1	
1.5.3.4.3	Capacitar al administrador del sistema	1.5.3.5.2	
1.5.3.4.4	Capacitaciones finalizadas	1.5.3.5.3	
1.5.3.5	**Manual de usuario**		
1.5.3.5.1	Elaborar manual de mantenimiento y operación	1.5.3.4.4	
1.5.3.5.2	Revisar manual de mantenimiento y operación	1.5.3.6.1	
1.5.3.5.3	Entregar manual de mantenimiento y operación	1.5.3.6.2	
1.5.3.5.4	Manuales de usuarios aceptados	1.5.3.6.3	

Secuencia de actividades

Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	Alex Guevara		
Elaborado por	Lady Guerrero	**Fecha de elaboración**	11/4/2023
Aprobado por	Francisco Guevara	**Fecha de aprobación**	12/4/2023

Ítem	Actividad	Predecesora	Observación
1.6	Habilitación		
1.6.1	Funcionamiento de piscinas		
1.6.1.1	Solicitar energización a CNEL para habilitación de instalación eléctrica	1.5.3.5.4	
1.6.1.2	Habilitar instalación eléctrica	1.5.2.3.4; 1.6.1.1	
1.6.1.3	Habilitar sistemas de automatización	1.5.3.4.4;1.5.3.6.4	
1.6.1.4	Funcionamiento de piscinas en marcha	1.6.1.2;1.6.1.3	
1.6.2	Auditoría		
1.6.2.1	Revisión de documentación	1.6.1.4;1.3.5.3	
1.6.2.2	Revisión de informe	1.6.2.1	
1.6.2.3	Entrega de informe de auditoría	1.6.2.2	

Secuencia de actividades			
Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director (a) de proyecto	Alex Guevara		
Elaborado por	Lady Guerrero	**Fecha de elaboración**	11/4/2023
Aprobado por	Francisco Guevara	**Fecha de aprobación**	12/4/2023

Ítem	Actividad	Predecesora	Observación
1.6.3	Entrega de sistema automatizado		
1.6.3.1	Presentar datos de funcionamiento de piscinas	1.6.1.2	
1.6.3.2	Validar funcionamiento de sistema con usuario final	1.6.2.1	
1.6.3.3	Finalizar funcionamiento de prueba en piscinas	1.6.2.2; 1.6.2.3	
1.6.3.4	firmar actas de entrega	1.6.2.3	
1.6.3.5	Proyecto finalizado		

Elaborado por: Autores

3.3.4. Estimación de duración de las actividades

A continuación, en la Tabla 22, se detalla la estimación de la duración de cada actividad a través de los métodos de estimación análoga en el que bajo datos históricos de proyectos similares anteriores, donde bajo el juicio de expertos se realizaron reuniones para llegar a un acuerdo en los precios de cada actividad, considerando la

duración previa de la actividad, luego la duración esperada, el factor de ajuste, y como resultado tenemos la estimación estimada que es la multiplicación del factor de ajuste con la duración esperada, esto es correspondiente al proyecto Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes.

Tabla 22. Lista de estimación de actividades del cronograma del proyecto

Formato listo de estimación actividades					
Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**				
Director de proyecto	**Alex Guevara**				
Elaborado por			**Fecha**	4/4/23	
Aprobado por			**Fecha**	4/4/23	
Actividad Previa	**Duración Previa**	**Actividad Actual**	**Duración Esperada**	**Factor de ajuste**	**Duración Estimada**
Acta de constitución del proyecto		**Acta de constitución del proyecto**			
Levantar información	1,8	Levantar información	*2,4*	*1,25*	3
Redactar Acta de constitución del proyecto	0,6	Redactar Acta de constitución del proyecto	*0,8*	*1,25*	1
Revisar Acta de constitución del proyecto	0,6	Revisar Acta de constitución del proyecto	*0,8*	*1,25*	1
Modificar Acta de constitución del proyecto	0,6	Modificar Acta de constitución del proyecto	*0,8*	*1,25*	1

Formato listo de estimación actividades

Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por		**Fecha**	4/4/23
Aprobado por		**Fecha**	4/4/23

Actividad Previa	**Duración Previa**	**Actividad Actual**	**Duración Esperada**	**Factor de ajuste**	**Duración Estimada**
Aprobar Acta de constitución del proyecto	0,6	Aprobar Acta de constitución del proyecto	*0,8*	*1,25*	1
Acta de constitución de proyecto Aprobado	0,0	Acta de constitución de proyecto Aprobado	*0*	*1,25*	0
Plan para la dirección del proyecto		**Plan para la dirección del proyecto**			
Levantar información	1,8	Levantar información	*2,4*	*1,25*	3
Elaborar Plan para la dirección del proyecto	0,6	Elaborar Plan para la dirección del proyecto	*0,8*	*1,25*	1
Revisar Plan para la dirección del proyecto	0,6	Revisar Plan para la dirección del proyecto	*0,8*	*1,25*	1
Mejorar Plan para la dirección del proyecto	0,6	Mejorar Plan para la dirección del proyecto	*0,8*	*1,25*	1
Aprobar Plan para la dirección del proyecto	0,6	Aprobar Plan para la dirección del proyecto	*0,8*	*1,25*	1

Formato listo de estimación actividades

Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por		**Fecha**	4/4/23
Aprobado por		**Fecha**	4/4/23

Actividad Previa	Duración Previa	Actividad Actual	Duración Esperada	Factor de ajuste	Duración Estimada
Plan para la dirección del proyecto Aprobado	0,0	Plan para la dirección del proyecto Aprobado	*0*	*1,25*	0
Monitoreo y Control		**Monitoreo y Control**			
Realizar la reunión de control semanal	0,6	Realizar la reunión de control semanal	*0,8*	*1,25*	1
Realizar la reunión mensual con gerencia	0,6	Realizar la reunión mensual con gerencia	*0,8*	*1,25*	1
Planos actuales		**Planos actuales**			
Revisar documentos existentes con personal técnico	1,2	Revisar documentos existentes con personal técnico	*1,6*	*1,25*	2
Entregar los planos	0,6	Entregar los planos	*0,8*	*1,25*	1
Planos actuales entregados	0,0	Planos actuales entregados	*0*	*1,25*	0
Estándares de diseño		**Estándares de diseño**			

Formato listo de estimación actividades

Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por		**Fecha**	4/4/23
Aprobado por		**Fecha**	4/4/23

Actividad Previa	**Duración Previa**	**Actividad Actual**	**Duración Esperada**	**Factor de ajuste**	**Duración Estimada**
Revisar las tendencias tecnológicas del mercado en la automatización de camaroneras	3,0	Revisar las tendencias tecnológicas del mercado en la automatización de camaroneras	*4,0*	*1,25*	5
Revisar planos actuales con departamento de mantenimiento	0,6	Revisar planos actuales con departamento de mantenimiento	*0,8*	*1,25*	1
Levantar procesos con el departamento de logística	0,6	Levantar procesos con el departamento de logística	*0,8*	*1,25*	1
Entregar documentos de estándar de diseño	0,6	Entregar documentos de estándar de diseño	*0,8*	*1,25*	1
Estándares de diseños entregados	0,0	Estándares de diseños entregados	*0*	*1,25*	0
Diseño eléctrico y automatización		**Diseño eléctrico y automatización**			
Realizar reunión inicial	0,6	Realizar reunión inicial	*0,8*	*1,25*	1

Formato listo de estimación actividades

Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por		**Fecha**	4/4/23
Aprobado por		**Fecha**	4/4/23

Actividad Previa	Duración Previa	Actividad Actual	Duración Esperada	Factor de ajuste	Duración Estimada
Realizar diseño eléctrico y automatización preliminar	5,4	Realizar diseño eléctrico y automatización preliminar	*7,2*	*1,25*	9
Revisar primer avance con comentarios	0,6	Revisar primer avance con comentarios	*0,8*	*1,25*	1
Realizar diseño eléctrico y automatización / corregido	3,0	Realizar diseño eléctrico y automatización / corregido	*4*	*1,25*	5
Realizar reunión de acuerdos / recepción	0,6	Realizar reunión de acuerdos / recepción	*0,8*	*1,25*	1
Entregar diseños eléctricos y de automatización	0,6	Entregar diseños eléctricos y de automatización	*0,8*	*1,25*	1
Elaborar procedimiento para revisión de documentos de CNEL	1,2	Elaborar procedimiento para revisión de documentos de CNEL	*1,6*	*1,25*	2

Formato listo de estimación actividades

Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por		**Fecha**	4/4/23
Aprobado por		**Fecha**	4/4/23

Actividad Previa	**Duración Previa**	**Actividad Actual**	**Duración Esperada**	**Factor de ajuste**	**Duración Estimada**
Entrega de diseños eléctricos y de automatización finalizado	0,0	Entrega de diseños eléctricos y de automatización finalizado	*0*	*1,25*	0
Diseño civil		**Diseño civil**			
Realizar reunión inicial	0,6	Realizar reunión inicial	*0,8*	*1,25*	1
Realizar diseño civil preliminar	6,0	Realizar diseño civil preliminar	*8*	*1,25*	10
Revisar primer avance con comentarios	0,6	Revisar primer avance con comentarios	*0,8*	*1,25*	1
Realizar diseño civil / corregido	3,0	Realizar diseño civil / corregido	*4*	*1,25*	5
Realizar reunión de acuerdos / recepción	0,6	Realizar reunión de acuerdos / recepción	*0,8*	*1,25*	1
Entregar diseños civiles	0,6	Entregar diseños civiles	*0,8*	*1,25*	1

Formato listo de estimación actividades

Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por		**Fecha**	4/4/23
Aprobado por		**Fecha**	4/4/23

Actividad Previa	**Duración Previa**	**Actividad Actual**	**Duración Esperada**	**Factor de ajuste**	**Duración Estimada**
Entrega de diseños civiles finalizado	0,0	Entrega de diseños civiles finalizado	*0*	*1,25*	0
Contrataciones		**Contrataciones**			
Documentos base de contratación	0,0	Documentos base de contratación	*0*	*1,25*	
Elaborar TDR	3,0	Elaborar TDR	*4*	*1,25*	5
Revisar TDR con los involucrados y expertos en la materia	1,2	Revisar TDR con los involucrados y expertos en la materia	*1,6*	*1,25*	2
Definir plazos de proceso de selección	0,6	Definir plazos de proceso de selección	*0,8*	*1,25*	1
Buscar todos los proveedores disponibles en la región	3,0	Buscar todos los proveedores disponibles en la región	*4*	*1,25*	5

Formato listo de estimación actividades

Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por		**Fecha**	4/4/23
Aprobado por		**Fecha**	4/4/23

Actividad Previa	**Duración Previa**	**Actividad Actual**	**Duración Esperada**	**Factor de ajuste**	**Duración Estimada**
Enviar documentos a los proveedores para licitación	0,6	Enviar documentos a los proveedores para licitación	*0,8*	*1,25*	1
Documentos para proveedores enviado	0,0	Documentos para proveedores enviado	*0*	*1,25*	0
Contratación proveedor civil		**Contratación proveedor civil**			
Recibir cotizaciones basados en los TDR´s	4,2	Recibir cotizaciones basados en los TDR´s	*5,6*	*1,25*	7
Realizar análisis de la mejor oferta técnico y económico	2,4	Realizar análisis de la mejor oferta técnico y económico	*3,2*	*1,25*	4
Revisar garantías / seguros de las maquinarias que trabajan en el proyecto	0,6	Revisar garantías / seguros de las maquinarias que trabajan en el proyecto	*0,8*	*1,25*	1

Formato listo de estimación actividades					
Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**				
Director de proyecto	**Alex Guevara**				
Elaborado por			**Fecha**	4/4/23	
Aprobado por			**Fecha**	4/4/23	
Actividad Previa	**Duración Previa**	**Actividad Actual**	**Duración Esperada**	**Factor de ajuste**	**Duración Estimada**
Conseguir todas las aprobaciones para contratación	1,2	Conseguir todas las aprobaciones para contratación	*1,6*	*1,25*	2
Elaborar contrato civil	4,2	Elaborar contrato civil	*5,6*	*1,25*	7
Revisión de contrato civil final	1,2	Revisión de contrato civil final	*1,6*	*1,25*	2
Firmar contrato civil	0,6	Firmar contrato civil	*0,8*	*1,25*	1
Contrato civil firmado	0,0	Contrato civil firmado	*0*	*1,25*	0
Contratación proveedor eléctrico		**Contratación proveedor eléctrico**			
Recibir cotizaciones basados en los TDR´s	4,2	Recibir cotizaciones basados en los TDR´s	*5,6*	*1,25*	7
Realizar análisis de la mejor oferta técnico y económico	2,4	Realizar análisis de la mejor oferta técnico y económico	*3,2*	*1,25*	4

Formato listo de estimación actividades

Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por		**Fecha**	4/4/23
Aprobado por		**Fecha**	4/4/23

Actividad Previa	**Duración Previa**	**Actividad Actual**	**Duración Esperada**	**Factor de ajuste**	**Duración Estimada**
Revisar garantías / seguros ofertadas sobre suministro de equipos en el contrato	0,6	Revisar garantías / seguros ofertadas sobre suministro de equipos en el contrato	*0,8*	*1,25*	1
Conseguir todas las aprobaciones para contratación	1,2	Conseguir todas las aprobaciones para contratación	*1,6*	*1,25*	2
Elaborar contrato eléctrico	4,2	Elaborar contrato eléctrico	*5,6*	*1,25*	7
Revisión de contrato eléctrico final	1,2	Revisión de contrato eléctrico final	*1,6*	*1,25*	2
Firmar contrato eléctrico	0,6	Firmar contrato eléctrico	*0,8*	*1,25*	1
Contrato eléctrico firmado	0,0	Contrato eléctrico firmado	*0*	*1,25*	0
Contratación proveedor de automatización		**Contratación proveedor de automatización**	*0*	*1,25*	

Formato listo de estimación actividades

Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por		**Fecha**	4/4/23
Aprobado por		**Fecha**	4/4/23

Actividad Previa	**Duración Previa**	**Actividad Actual**	**Duración Esperada**	**Factor de ajuste**	**Duración Estimada**
Recibir cotizaciones basados en TDR´s	4,2	Recibir cotizaciones basados en TDR´s	*5,6*	*1,25*	7
Realizar análisis de la mejor oferta técnico y económico	2,4	Realizar análisis de la mejor oferta técnico y económico	*3,2*	*1,25*	4
Revisar garantías / seguros ofertadas sobre suministro de equipos en el contrato	0,6	Revisar garantías / seguros ofertadas sobre suministro de equipos en el contrato	*0,8*	*1,25*	1
Conseguir todas las aprobaciones para contratación	1,2	Conseguir todas las aprobaciones para contratación	*1,6*	*1,25*	2
Elaborar contrato de automatización	4,2	Elaborar contrato de automatización	*5,6*	*1,25*	7
Revisión de contrato de automatización final	1,2	Revisión de contrato de automatización final	*1,6*	*1,25*	2

Formato listo de estimación actividades

Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por		**Fecha**	4/4/23
Aprobado por		**Fecha**	4/4/23

Actividad Previa	**Duración Previa**	**Actividad Actual**	**Duración Esperada**	**Factor de ajuste**	**Duración Estimada**
Firmar contrato de automatización	0,6	Firmar contrato de automatización	*0,8*	*1,25*	1
Contrato automatización firmado	0,0	Contrato automatización firmado	*0*	*1,25*	0
Primera auditoría		**Primera auditoría**			
Revisión de documentación	0,6	Revisión de documentación	*0,8*	*1,25*	1
Elaboración de informe	0,6	Elaboración de informe	*0,8*	*1,25*	1
Entrega de informe de auditoría	0,6	Entrega de informe de auditoría	*0,8*	*1,25*	1
Permisos y regulaciones	9,0	Permisos y regulaciones	*12*	*1,25*	15
Documentos técnicos y generales	3,0	Documentos técnicos y generales	*4*	*1,25*	5
Recopilar diseños eléctricos	1,2	Recopilar diseños eléctricos	*1,6*	*1,25*	2

Formato listo de estimación actividades

Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por		**Fecha**	4/4/23
Aprobado por		**Fecha**	4/4/23

Actividad Previa	**Duración Previa**	**Actividad Actual**	**Duración Esperada**	**Factor de ajuste**	**Duración Estimada**
Recopilar documentación reglamentarios	1,8	Recopilar documentación reglamentarios	*2,4*	*1,25*	3
Documentos técnicos y generales recopilados	0,0	Documentos técnicos y generales recopilados	*0*	*1,25*	0
Habilitación de tarifa preferencial		**Habilitación de tarifa preferencial**			
Ejecutar procedimiento para revisión de documentos de CNEL	0,6	Ejecutar procedimiento para revisión de documentos de CNEL	*0,8*	*1,25*	1
Presentar de documentos técnicos y generales	0,6	Presentar de documentos técnicos y generales	*0,8*	*1,25*	1
Mantener 1° reunión con CNEL	0,6	Mantener 1° reunión con CNEL	*0,8*	*1,25*	1
Atender comentarios de CNEL	3,0	Atender comentarios de CNEL	*4*	*1,25*	5

Formato listo de estimación actividades

Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por		**Fecha**	4/4/23
Aprobado por		**Fecha**	4/4/23

Actividad Previa	**Duración Previa**	**Actividad Actual**	**Duración Esperada**	**Factor de ajuste**	**Duración Estimada**
Mantener 2° reunión con CNEL	0,6	Mantener 2° reunión con CNEL	*0,8*	*1,25*	1
Aprobar la tarifa	0,6	Aprobar la tarifa	*0,8*	*1,25*	1
Aprobación de tarifa preferencial	0,0	Aprobación de tarifa preferencial	*0*	*1,25*	0
Implementación de sistemas		**Implementación de sistemas**			
Revisar con producción cantidad de piscinas a intervenir al mismo tiempo	0,0	Revisar con producción cantidad de piscinas a intervenir al mismo tiempo	*0*	*1,25*	
Obra civil		**Obra civil**			
Movimiento de tierra		**Movimiento de tierra**			
Habilitar ingreso de maquinarias	1,8	Habilitar ingreso de maquinarias	*2,4*	*1,25*	3

Formato listo de estimación actividades

Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por		**Fecha**	4/4/23
Aprobado por		**Fecha**	4/4/23

Actividad Previa	**Duración Previa**	**Actividad Actual**	**Duración Esperada**	**Factor de ajuste**	**Duración Estimada**
Entrega de cronograma de mantenimiento de maquinaria pesada	0,6	Entrega de cronograma de mantenimiento de maquinaria pesada	*0,8*	*1,25*	1
Habilitar ingreso de personal	1,8	Habilitar ingreso de personal	*2,4*	*1,25*	3
Seleccionar sitio de desalojo	0,6	Seleccionar sitio de desalojo	*0,8*	*1,25*	1
Ejecutar obra civil	9,6	Ejecutar obra civil	*12,8*	*1,25*	16
Realizar pruebas de compactación	1,2	Realizar pruebas de compactación	*1,6*	*1,25*	2
Movimiento de tierra ejecutado	0,0	Movimiento de tierra ejecutado	*0*	*1,25*	0
Entrega de obra civil	1,2	Entrega de obra civil	*1,6*	*1,25*	2
Inspeccionar en sitio	0,6	Inspeccionar en sitio	*0,8*	*1,25*	1

Formato listo de estimación actividades

Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por		**Fecha**	4/4/23
Aprobado por		**Fecha**	4/4/23

Actividad Previa	**Duración Previa**	**Actividad Actual**	**Duración Esperada**	**Factor de ajuste**	**Duración Estimada**
Finalizar entrega de obra civil	0,6	Finalizar entrega de obra civil	*0,8*	*1,25*	1
Obra civil finalizada	0,0	Obra civil finalizada	*0*	*1,25*	0
Instalación eléctrica		**Instalación eléctrica**			
Instalación de infraestructura eléctrica	39,0	Instalación de infraestructura eléctrica	*52*	*1,25*	65
Recorrer las instalaciones e inspeccionar las rutas de diseño	1,2	Recorrer las instalaciones e inspeccionar las rutas de diseño	*1,6*	*1,25*	2
Emitir solicitud de Fabricación de transformadores	33,0	Emitir solicitud de Fabricación de transformadores	*44*	*1,25*	55
Montar postes eléctricos	4,2	Montar postes eléctricos	*5,6*	*1,25*	7
Instalar de estructuras trifásicas	3,0	Instalar de estructuras trifásicas	*4*	*1,25*	5

Formato listo de estimación actividades

Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por		**Fecha**	4/4/23
Aprobado por		**Fecha**	4/4/23

Actividad Previa	**Duración Previa**	**Actividad Actual**	**Duración Esperada**	**Factor de ajuste**	**Duración Estimada**
Realizar tendido de línea	1,2	Realizar tendido de línea	*1,6*	*1,25*	2
Instalar transformadores	1,8	Instalar transformadores	*2,4*	*1,25*	3
Instalar protecciones eléctricas	1,8	Instalar protecciones eléctricas	*2,4*	*1,25*	3
Instalación de infraestructura eléctrica finalizada	0,0	Instalación de infraestructura eléctrica finalizada	*0*	*1,25*	0
Pruebas de funcionamiento		**Pruebas de funcionamiento**			
Elaborar formatos de pruebas	5,4	Elaborar formatos de pruebas	*7,2*	*1,25*	9
Ejecutar 1° prueba de funcionamiento	1,2	Ejecutar 1° prueba de funcionamiento	*1,6*	*1,25*	2
Entregar observaciones de la 1° prueba	0,3	Entregar observaciones de la 1° prueba	*0,4*	*1,25*	0,5

Formato listo de estimación actividades

Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por		**Fecha**	4/4/23
Aprobado por		**Fecha**	4/4/23

Actividad Previa	**Duración Previa**	**Actividad Actual**	**Duración Esperada**	**Factor de ajuste**	**Duración Estimada**
Realizar correcciones basadas en las observaciones	2,4	Realizar correcciones basadas en las observaciones	*3,2*	*1,25*	4
Ejecutar 2° prueba de funcionamiento	0,6	Ejecutar 2° prueba de funcionamiento	*0,8*	*1,25*	1
Pruebas de funcionamiento finalizado	0,0	Pruebas de funcionamiento finalizado	*0*	*1,25*	0
Capacitaciones		**Capacitaciones**			
Capacitar el personal operativo	0,6	Capacitar el personal operativo	*0,8*	*1,25*	1
Capacitar al personal de mantenimiento	0,6	Capacitar al personal de mantenimiento	*0,8*	*1,25*	1
Capacitar al administrador del sistema	0,6	Capacitar al administrador del sistema	*0,8*	*1,25*	1

Formato listo de estimación actividades

Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por		**Fecha**	4/4/23
Aprobado por		**Fecha**	4/4/23

Actividad Previa	**Duración Previa**	**Actividad Actual**	**Duración Esperada**	**Factor de ajuste**	**Duración Estimada**
Capacitaciones finalizadas	0,0	Capacitaciones finalizadas	*0*	*1,25*	0
Manual de usuario		**Manual de usuario**			
Elaborar manual de mantenimiento y operación	1,5	Elaborar manual de mantenimiento y operación	*2*	*1,25*	2,5
Revisar manual de mantenimiento y operación	0,6	Revisar manual de mantenimiento y operación	*0,8*	*1,25*	1
Entregar manual de mantenimiento y operación	0,3	Entregar manual de mantenimiento y operación	*0,4*	*1,25*	0,5
Manuales de usuarios entregados	0,0	Manuales de usuarios entregados	*0*	*1,25*	0
Sistema de automatización		**Sistema de automatización**			

Formato listo de estimación actividades

Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por		**Fecha**	4/4/23
Aprobado por		**Fecha**	4/4/23

Actividad Previa	**Duración Previa**	**Actividad Actual**	**Duración Esperada**	**Factor de ajuste**	**Duración Estimada**
Tableros de control	4,2	Tableros de control	*5,6*	*1,25*	7
Construir Tableros de control	1,8	Construir Tableros de control	*2,4*	*1,25*	3
Instalar tableros de control	0,6	Instalar tableros de control	*0,8*	*1,25*	1
Realizar diagramas eléctricos de control As-built	1,2	Realizar diagramas eléctricos de control As-built	*1,6*	*1,25*	2
Revisar tablero de control y la calidad de instalación	0,6	Revisar tablero de control y la calidad de instalación	*0,8*	*1,25*	1
Tablero de control finalizado	0,0	Tablero de control finalizado	*0*	*1,25*	0
Programación de controladores, instrumentación y SCADA		**Programación de controladores, instrumentación y SCADA**			

Formato listo de estimación actividades

Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por		**Fecha**	4/4/23
Aprobado por		**Fecha**	4/4/23

Actividad Previa	**Duración Previa**	**Actividad Actual**	**Duración Esperada**	**Factor de ajuste**	**Duración Estimada**
Verificar los modelos de equipos a instalarse con el datasheet	0,6	Verificar los modelos de equipos a instalarse con el datasheet	*0,8*	*1,25*	1
Desarrollar programación	4,8	Desarrollar programación	*6,4*	*1,25*	8
Revisar el sistema SCADA	0,6	Revisar el sistema SCADA	*0,8*	*1,25*	1
Entregar archivos de programación	0,6	Entregar archivos de programación	*0,8*	*1,25*	1
Programación de controladores finalizado	0,0	Programación de controladores finalizado	*0*	*1,25*	0
Pruebas de funcionamiento		**Pruebas de funcionamiento**			
Realizar de pruebas de fabricación de los equipos (FAT)	0,6	Realizar de pruebas de fabricación de los equipos (FAT)	*0,8*	*1,25*	1

Formato listo de estimación actividades

Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por		**Fecha**	4/4/23
Aprobado por		**Fecha**	4/4/23

Actividad Previa	**Duración Previa**	**Actividad Actual**	**Duración Esperada**	**Factor de ajuste**	**Duración Estimada**
Realizar pruebas de funcionamiento de los sistemas (SAT)	0,6	Realizar pruebas de funcionamiento de los sistemas (SAT)	*0,8*	*1,25*	1
Pruebas de funcionamiento finalizadas	0,6	Pruebas de funcionamiento finalizadas	*0,8*	*1,25*	1
Capacitaciones		**Capacitaciones**			
Capacitar el personal operativo	0,6	Capacitar el personal operativo	*0,8*	*1,25*	1
Capacitar al personal de mantenimiento	0,6	Capacitar al personal de mantenimiento	*0,8*	*1,25*	1
Capacitar al administrador del sistema	0,6	Capacitar al administrador del sistema	*0,8*	*1,25*	1
Capacitaciones finalizadas	0,0	Capacitaciones finalizadas	*0*	*1,25*	0

Formato listo de estimación actividades

Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por		**Fecha**	4/4/23
Aprobado por		**Fecha**	4/4/23

Actividad Previa	**Duración Previa**	**Actividad Actual**	**Duración Esperada**	**Factor de ajuste**	**Duración Estimada**
Manual de usuario		**Manual de usuario**			
Elaborar manual de mantenimiento y operación	1,5	Elaborar manual de mantenimiento y operación	*2*	*1,25*	2,5
Revisar manual de mantenimiento y operación	0,6	Revisar manual de mantenimiento y operación	*0,8*	*1,25*	1
Entregar manual de mantenimiento y operación	0,3	Entregar manual de mantenimiento y operación	*0,4*	*1,25*	0,5
Manuales de usuarios entregados	0,0	Manuales de usuarios entregados	*0*	*1,25*	0
Habilitación		**Habilitación**			
Funcionamiento de piscinas		**Funcionamiento de piscinas**			

Formato listo de estimación actividades

Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director de proyecto	**Alex Guevara**		
Elaborado por		**Fecha**	4/4/23
Aprobado por		**Fecha**	4/4/23

Actividad Previa	**Duración Previa**	**Actividad Actual**	**Duración Esperada**	**Factor de ajuste**	**Duración Estimada**
Solicitar energización a CNEL para habilitación de instalación eléctrica	1,2	Solicitar energización a CNEL para habilitación de instalación eléctrica	*1,6*	*1,25*	2
Habilitar instalación eléctrica	0,6	Habilitar instalación eléctrica	*0,8*	*1,25*	1
Habilitar sistemas de automatización	1,2	Habilitar sistemas de automatización	*1,6*	*1,25*	2
Funcionamiento de piscinas en marcha	0,0	Funcionamiento de piscinas en marcha	*0*	*1,25*	0
Segunda auditoria	0,0	**Segunda auditoria**			
Revisión de documentación	0,6	Revisión de documentación	*0,8*	*1,25*	1
Elaboración de informe	3,0	Elaboración de informe	*4*	*1,25*	5
Entrega de informe de auditoría 2	0,0	Entrega de informe de auditoría 2	*0*	*1,25*	0

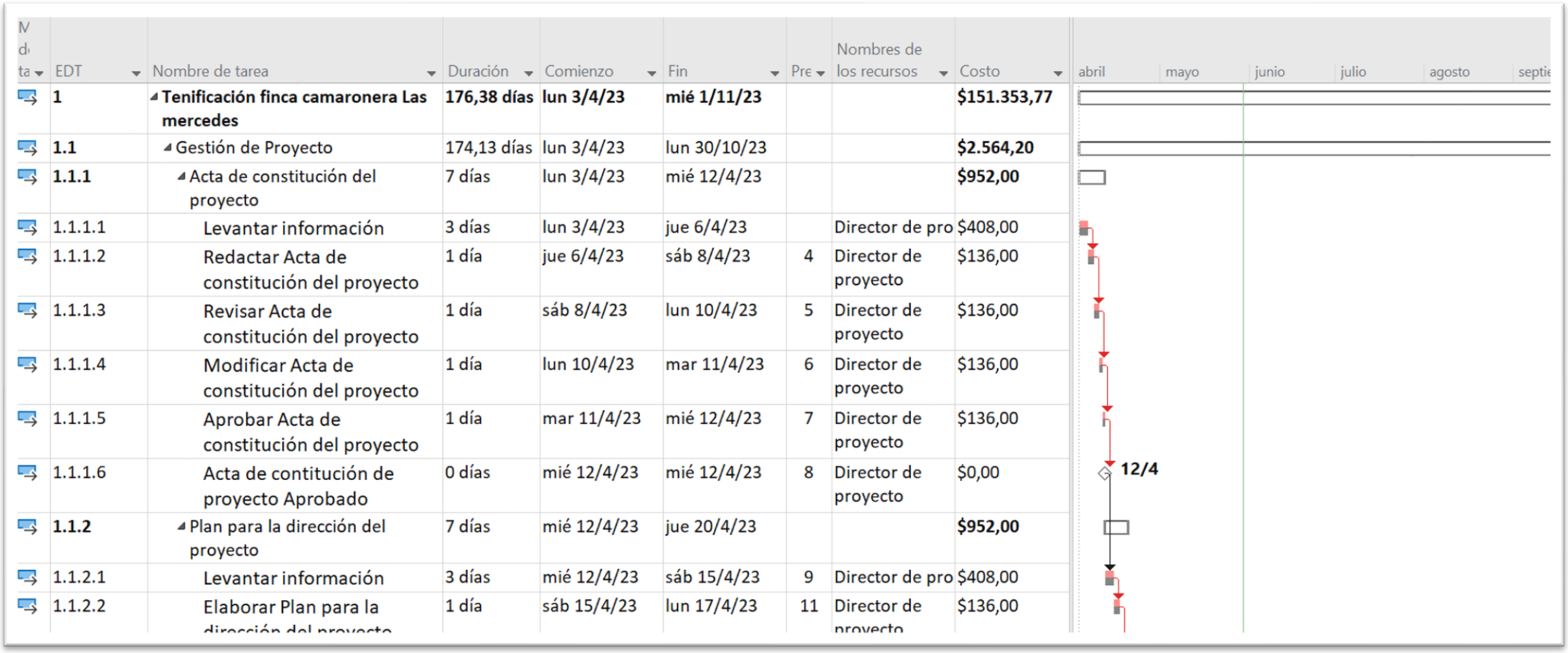
Formato listo de estimación actividades					
Proyecto	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**				
Director de proyecto	**Alex Guevara**				
Elaborado por			**Fecha**	4/4/23	
Aprobado por			**Fecha**	4/4/23	
Actividad Previa	**Duración Previa**	**Actividad Actual**	**Duración Esperada**	**Factor de ajuste**	**Duración Estimada**
Entrega de sistema automatizado		**Entrega de sistema automatizado**			
Presentar datos de funcionamiento de piscinas	12,0	Presentar datos de funcionamiento de piscinas	*16*	*1,25*	20
Validar funcionamiento de sistema con usuario final	0,6	Validar funcionamiento de sistema con usuario final	*0,8*	*1,25*	1
Finalizar funcionamiento de prueba en piscinas	0,6	Finalizar funcionamiento de prueba en piscinas	*0,8*	*1,25*	1

Elaborado por: Autores

3.3.5. Cronograma del proyecto.

En las Figura 6. Se muestra parte del cronograma aprobado del proyecto con las actividades especificando en las fechas de inicio y fin de las actividades iniciales del proyecto representados en el diagrama de Gantt del proyecto mostrando la ruta crítica la cual se debe tomar en cuenta para no tener atrasos significativos en el

avance del proyecto, este diagrama fue realizado en Microsoft Project 2021 usado como una herramienta de control del cronograma.



M d ta	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Pre	Nombres de los recursos	Costo
	1	**Tenificación finca camaronera Las mercedes**	**176,38 días**	**lun 3/4/23**	**mié 1/11/23**			**$151.353,77**
	1.1	Gestión de Proyecto	174,13 días	lun 3/4/23	lun 30/10/23			**$2.564,20**
	1.1.1	Acta de constitución del proyecto	7 días	lun 3/4/23	mié 12/4/23			**$952,00**
	1.1.1.1	Levantar información	3 días	lun 3/4/23	jue 6/4/23		Director de pro	$408,00
	1.1.1.2	Redactar Acta de constitución del proyecto	1 día	jue 6/4/23	sáb 8/4/23	4	Director de proyecto	$136,00
	1.1.1.3	Revisar Acta de constitución del proyecto	1 día	sáb 8/4/23	lun 10/4/23	5	Director de proyecto	$136,00
	1.1.1.4	Modificar Acta de constitución del proyecto	1 día	lun 10/4/23	mar 11/4/23	6	Director de proyecto	$136,00
	1.1.1.5	Aprobar Acta de constitución del proyecto	1 día	mar 11/4/23	mié 12/4/23	7	Director de proyecto	$136,00
	1.1.1.6	Acta de contitución de proyecto Aprobado	0 días	mié 12/4/23	mié 12/4/23	8	Director de proyecto	$0,00
	1.1.2	Plan para la dirección del proyecto	7 días	mié 12/4/23	jue 20/4/23			**$952,00**
	1.1.2.1	Levantar información	3 días	mié 12/4/23	sáb 15/4/23	9	Director de pro	$408,00
	1.1.2.2	Elaborar Plan para la dirección del proyecto	1 día	sáb 15/4/23	lun 17/4/23	11	Director de proyecto	$136,00

Figura 6. Diagrama de Gantt del proyecto

Elaborado por: Autores

3.4. Gestión de costos

El plan de gestión de costos es el documento que guiara al equipo de trabajo en cómo se debe gestionar y controlar el presupuesto del proyecto durante todas las etapas, para determinar los procedimientos, políticas y documentación para planificar, ejecutar y controlar los gastos del proyecto.

- ✓ Planificar la gestión de los costos
- ✓ Estimar los costos
- ✓ Determinar el presupuesto
- ✓ Controlar los costos del proyecto

3.4.1. Plan de gestión de costos.

Después de tener definido la línea base del alcance y la línea base del cronograma, se realizará un análisis de esta información para obtener una planificación del costo general del proyecto, teniendo en cuenta las reservas de gestión y contingencia. Para lo cual se utilizará las herramientas del juicio de expertos conformado por el equipo de proyecto, análisis de datos y reuniones conformadas por el director de proyecto, patrocinador y parte del equipo de proyecto.

3.4.1.1. Unidades de medida

La unidad de medida que se utilizará para manejar el costo del proyecto en todas las actividades será el dólar americano, desde el costo del recurso humano hasta la adquisición de servicios o contratistas. Como se describe en la Tabla 23.

Tabla 23. Tipos de unidades de medidas para la estimación de costos del proyecto.

Tipo de recurso	Unidades de Medida
Recurso humano	Sueldo + beneficio
Recursos de ofimática	Por unidad
Adquisición de contratistas de sistemas (eléctrico, civil y automatización)	Por contrato

Elaborado por: Autores

3.4.1.2. Nivel de precisión

En la estimación de costos de las actividades se considera un margen del 95% de precisión.

3.4.1.3. Nivel de exactitud

En la estimación de costos de las actividades se considera un margen del +/- 3% de exactitud.

3.4.1.4. Enlaces con los procedimientos de la organización.

Según las políticas de la empresa Las Mercedes tiene su cuenta financiera la que está clasificada en presupuestos de producción, recursos y proyectos, el cual los proyectos utilizarán el código TCM-#.

3.4.1.5. Umbrales de control

Se describen los umbrales de control que serán utilizadas durante todo el proyecto, en una actividad o en los entregables. Corresponde a la variación

permitida del costo en valores absolutos. A continuación, se detalla cuáles serían las acciones por tomar si la variación excede lo permitido:

Adquisición de contratista eléctrico y civil: Se permite una variación máxima de +-5%, en caso de que el costo se encuentre cercano al límite máximo Analizar el caso con el jefe de compras, director de proyectos y el patrocinador, para en primera instancia, mejorar la negociación, para posteriormente intentar realizar solicitudes de cambio es las especificaciones técnicas o incluso solicitudes de cambio de alcance general del proyecto y por último se tomaría la alternativa de una solicitud de cambio en la línea base de costos en la modificación del límite máximo permitido.

Elaboración de diseño: No se permite variaciones en el diseño contratado, al menos que existan solicitudes de cambios aprobadas en el alcance del proyecto en casos de que el costo se encuentre cercano al límite máximo.

3.4.1.6. Descripción de los procesos

A continuación, se describe cada uno de los procesos con sus propias herramientas que se van a utilizar para aproximar los valores de los costos del proyecto.

3.4.1.6.1. Estimar los costos

Para definir los tipos de estimación de los costos, el patrocinador y el director de proyecto llegan a un acuerdo de cuáles son las herramientas, formulación y nivel de exactitud que se deben

implementar para cada una de las estimaciones que se utilizarán en el proyecto, así teniendo la mejor aproximación en cuanto a los costos reales de las actividades o entregables del proyecto para este fin se consideran los siguientes tipos de estimaciones.

Análisis referenciales de ofertas de proveedores: La estimación de costo inicial del proyecto será a partir de ofertas preliminares enviadas por los proveedores donde indican los precios de los grandes entregables que se esperan ejecutar. Son ofertas que no cuentan con el detalle necesario para el proceso de compras pero que han sido enviadas con anterioridad en base a las generalidades que presenta el proyecto, como las instalaciones eléctricas en media tensión y baja tensión o el movimiento de tierra en la parte civil.

Estimación análoga: Debido a que el equipo de proyecto ha participado en proyectos anteriores similares se tomara la información de los costos incurridos en las actividades de dichos proyectos

Juicio de expertos: Como parte del juicio de expertos van a participar el director de proyecto, los coordinadores, supervisores y el resto del equipo del proyecto para determinar los costos de las actividades, específicamente de aprobaciones, permisos, aprobaciones del sistemas y actividades administrativas, debido a que no se cuenta con la información previa.

Estimación ascendente: Esta estimación será aplicada en los paquetes de trabajo a través de la acumulación de los valores por actividad.

A continuación, se presenta en la Tabla 24 el formato para la estimación de los costos del proyecto donde se incluyen las bases de las estimaciones consideras para cada caso.

Tabla 24. Formato de estimación de costos del proyecto.

Formato de estimación de costos						
Proyecto:		**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**				
Director de proyecto		Alex Guevara				
Revisado por:		Francisco Guevara			**Fecha**	dd/mm/aa
Aprobado por:		Francisco Guevara			**Fecha**	dd/mm/aa
Nombre	**Unidad de medida**	**Cantidad**	**Costo**	**Tipo Estimación**	**Grado o Nivel de Exactitud**	**Bases de la Estimación**

Elaborado por: Autores

3.4.1.6.2. Determinar el presupuesto

Determinar el presupuesto del proyecto consiste en incluir todos los valores o fondos autorizados para su ejecución, para lo cual es necesario sumar el costo total de actividades y las reservas de contingencia para determinar la línea base de costos, a la cual se le sumara el 10% del costo total de actividades correspondientes a las reservas de gestión dando como resultado el presupuesto total del proyecto. Cabe destacar que las reservas de contingencia serán calculadas a partir del costo total de las acciones del plan de contingencia.

Juicio de expertos: Como parte del juicio de expertos van a participar el director de proyecto, los coordinadores, supervisores y el resto del equipo del proyecto para determinar los costos de las reservas de contingencia y actividades.

Agregación de costos: Se estimaciones de los costos se realizará con exactitud por paquete de trabajo, el cual estarán encargados los miembros del equipo de trabajo bajo su criterio de experiencia en proyectos anteriores.

Análisis de la información históricas: Los miembros del equipo tendrán datas históricas de los proyectos antes trabajados para estimar los costos de las actividades.

3.4.1.6.3. Controlar los costos

Para el controlar los costos del proyecto se utilizarán las siguientes herramientas.

Métodos de medición de valor ganado: Se utilizará el método de valor ganado en cada uno de los entregables para obtener un control optimo y se complementará con la curva S, que se define por los valores planificado, ganado y el presupuesto de los entregables.

Análisis de variación: El director de proyectos obtendrá los resultados bajo la fórmula SV=EV-PV, con la cual se puede observar el avance del proyecto con respecto a lo programado en cualquier momento de la línea de tiempo.

Análisis de valor ganado: Para poder tener resultados del valor estimado del trabajo realizado, se debe comparar el valor ganado con la línea base de costo y así poder medir el desempeño en el proyecto.

Fórmulas de pronóstico del valor ganado: Se describen las fórmulas que se utilizar para proyecciones o pronósticos del proyecto, estas serán utilizadas para poder tener un análisis más profundo sobre el presupuesto del proyecto. Tipo de pronóstico EAC para trabajo de ETC con CPI actual con la formula AC+(BAC-EV) /CPI, este parámetro ayudará a realizar los informes generales para ser revisados con el patrocinador.

Niveles de estimación y control: Se describen los tipos de estimación de costo se define a que orden corresponde sea magnitud, presupuesto, además de nivel de estimación de costo ya sea por actividad, paquetes de trabajo o entregables, y también como los niveles de control de costos por proyecto, lo cual se muestra en la Tabla 25.

Tabla 25. Niveles de estimación y de control

Niveles de Estimación y de Control		
Tipo de Estimación de Costos	**Nivel de Estimación de Costos**	**Nivel de Control de Costos**
Análisis de oferta proveedores	Entregables	Entregables
Juicio de expertos	Entregables	Entregables

Elaborado por: Autores

Formato de gestión de costos: En esta Tabla 26 se detallan cada uno de los formatos que se utilizarán durante toda la gestión de costos

durante todo el proyecto: plan de gestión de costos, línea base de costo, costo de proyecto, presupuesto por fase y por entregable.

Tabla 26. Formato de gestión de costos del proyecto

Formatos de Gestión de Costos:	
Formato de Gestión de Costos	**Descripción: qué, quién, cómo, cuándo, dónde, con qué**
Formato de plan de gestión de costos	El director de proyecto debe presentar en formato Word, la planificación, proceso y políticas del proyecto para la ejecución, control y seguimiento de los costos.
Formato solicitud de cotizaciones	El formato de solicitud de cotización se enviará por medio correo electrónico la requisición del requerimiento en formato Excel.
Formato de cotizaciones	Las cotizaciones se receptarán con el formato que propone el proveedor con los datos del patrocinador, donde debería tener detallado la descripción del servicio, la unidad, la cantidad, precio unitario, precio total, el cálculo del IVA, razón social y firma del representante del proveedor.
Formato de informe de avance de proyecto	Los informes serán entregados en Word, en donde se presentará el avance del proyecto con el valor del porcentaje y en dólares, también debe incluir lo que falta por gastar para poder concluir el proyecto, y un resumen de las novedades del proyecto, y debe justificar los atrasos que se tienen en el desarrollo del proyecto con respecto al avance del proyecto.
Control de avance del proyecto en forma gráfica cronograma valorado de trabajo.	El control del proyecto se lo realizará en el Project, donde se mostrará el diagrama de Gantt indicando el gastado en cada actividad.
Formato de acta de recepción	El acta debe ser realizado en Word, elaborando un acta de recepción de los trabajos con la firma de ambas partes como entrega del entregable.
Control de cambios de la línea base de costo.	En Word se debe detallar la solicitud del cambio del proyecto, con una justificación, la cantidad requerido en dólares y firma del responsable, director de proyecto y el patrocinador

Elaborado por: Autores

Sistema de control de costos

El sistema de control de cambios se realiza por cada uno de los responsables del equipo del proyecto emitiendo un informe semanal que

trata sobre los entregables realizados y el porcentaje de avance de este, en el que el director de proyecto se encargará de recopilar la información, actualizando el proyecto según los reportes del equipo y se planifica en la herramienta de MS Project y se podría realizar el informe de desempeño del proyecto.

Sistema de monitoreo y control de costos:

El director de proyecto se encargará de recopilar la información de avance del proyecto y tendrá que actualizar el cronograma del proyecto según los reportes de equipo, y se puede tomar medidas preventivas o correctivas, de esta manera se actualiza el estado del proyecto y puede redactar con esta información el informe semanal del desempeño del proyecto.

Para evaluar el índice de desempeño del costo, se utilizará la fórmula de CPI, el cual es un indicador de la eficiencia del costo de los recursos del presupuestados, considerado como la razón entre el valor ganado y el valor real, CPI=EV/AC, el cual debe ser analizado por el director de proyecto, quien determinará si se está ahorrando costos CPI>1, o si el proyecto está generando sobre costo CPI<1 para tomar una medida correctiva o preventiva con respecto al resultado.

El costo del proyecto podrá tener una variación máxima del +/- 5% del total planeado, en el caso que la estrategia correctiva o preventiva supere estos márgenes mencionados se tendrá que hacer una solicitud de cambio aprobado por el director de proyecto y patrocinador.

Sistema de control de cambios de los costos

El sistema de control de tiempos que serán utilizados para el sistema de control de valor ganado. El equipo realizará informes quincenales de avances de entregables, el director de proyecto será el encargado de actualizar el estado del proyecto en el cronograma y después reportar al Patrocinador sobre el presupuesto.

El director de proyectos se encargará de liderar a los equipos de trabajo para que se responsabilicen en controlar los avances del proyecto con respecto a la línea base aplicando la técnica del valor ganado, esto ayudará a tomas de decisiones y para realizar informes mensuales para el patrocinador. Se aprobarán todos cambios que puedan impedir el avance del proyecto y que no exceda del 5% del presupuesto aprobado del proyecto. Estos cambios deben ser declarados en las reuniones con el equipo del proyecto. Todos los cambios de costo deberán ser evaluados teniendo en cuenta los objetivos del proyecto, alcance del proyecto o que cumplan un requisito técnico.

Los documentos que serán afectados o utilizados son: Solicitudes de cambios, acta de reuniones, plan de gestión proyecto.

La solicitud de cambio que sea de costos no puede exceder +/- 5% del presupuesto del proyecto esta puede ser aprobadas por el director del proyecto, en el caso de ser superiores será revisado y aprobado por el patrocinador.

3.4.2. Estimación de costos de los recursos.

3.4.2.1. Costos unitarios.

Para la estimación de los costos unitario de los recursos se anunciarán en la Tabla 27, en el que bajo el criterio de los juicios de expertos que han trabajado en proyecto similares, y el análisis de oferta referenciales de proveedores en los cuales son solicitados por medio de los ingenieros del equipo, para alcanzar una aproximación a los costos de diversas actividades.

Tabla 27. Estimación de los costos de los recursos del proyecto

Formato de estimación de costos de los recursos						
Proyecto:		**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**				
Director de proyecto		Alex Guevara				
Revisado por:		Francisco Guevara			**Fecha**	4/4/23
Aprobado por:		Francisco Guevara			**Fecha**	4/4/23
Nombre	**Unidad de medida**	**Cantidad total**	**Costo**	**Tipo Estimación**	**Grado o Nivel de Exactitud**	**Bases de la Estimación**
Director de proyecto	Salario global+ beneficio + afiliación	1	$5.799,66	Por analogía	99%	Disponibilidad media de un director de proyecto con experiencia en mínimo 1 proyectos en el sector acuícola y 3 proyectos relacionados con sistemas eléctricos o de automatización. Precios referenciales del mercado
Coordinadores	Salario global+ beneficio + afiliación	1	$6.163,49	Por analogía	90%	Cumple con los requisitos descritos para el puesto en la sección de gestión de recursos. De

Formato de estimación de costos de los recursos						
Proyecto:		**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**				
Director de proyecto		Alex Guevara				
Revisado por:		Francisco Guevara			**Fecha**	4/4/23
Aprobado por:		Francisco Guevara			**Fecha**	4/4/23
Nombre	**Unidad de medida**	**Cantidad total**	**Costo**	**Tipo Estimación**	**Grado o Nivel de Exactitud**	**Bases de la Estimación**
						disponibilidad alta. Salario atractivo según los precios referenciales del mercado
Supervisores	Salario global+ beneficio + afiliación	1	$12.754,29	Por analogía	90%	Cumple con los requisitos descritos para el puesto en la sección de gestión de recursos. De disponibilidad alta. Salario atractivo según los precios referenciales del mercado
Contratista eléctrico	Por contrato	1	$115.000,00	Análisis de alternativas	90%	Cumple con todos los criterios de selección descritos en la gestión de adquisiciones, se encuentra disponible en la región costa y puede responder antes las eventualidades y riesgos descritos en la gestión de riesgos
Contratista civil	Por contrato	1	$10.636,33	Análisis de alternativas	90%	Cumple con todos los

Formato de estimación de costos de los recursos						
Proyecto:		**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**				
Director de proyecto		Alex Guevara				
Revisado por:		Francisco Guevara			**Fecha**	4/4/23
Aprobado por:		Francisco Guevara			**Fecha**	4/4/23
Nombre	**Unidad de medida**	**Cantidad total**	**Costo**	**Tipo Estimación**	**Grado o Nivel de Exactitud**	**Bases de la Estimación**
						criterios de selección descritos en la gestión de adquisiciones, se encuentra disponible en la región costa y puede responder antes las eventualidades y riesgos descritos en la gestión de riesgos
CNEL	Por contrato	1	$1.000,00	Juicio de expertos	95%	Se estima el valor requerido para gestionar el permiso y aprobación, como visitas a CNEL presentación de documentación por un ingeniero eléctrico registrado.
Camionetas doble cabina	Por unidad	2	$0,00	Juicio de expertos	100%	Las Mercedes cuenta con disponibilidad de camionetas
Laptops	Por unidad	5	$0,00	Juicio de expertos	95%	Las Mercedes cuenta con disponibilidad de camionetas
Celulares	Por unidad	4	$0,00	Juicio de expertos	95%	Las Mercedes cuenta con

Formato de estimación de costos de los recursos						
Proyecto:		**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**				
Director de proyecto		Alex Guevara				
Revisado por:		Francisco Guevara			**Fecha**	4/4/23
Aprobado por:		Francisco Guevara			**Fecha**	4/4/23
Nombre	**Unidad de medida**	**Cantidad total**	**Costo**	**Tipo Estimación**	**Grado o Nivel de Exactitud**	**Bases de la Estimación**
						disponibilidad de celulares
Materiales de oficina	Por unidad	1	$0,00	Juicio de expertos	195%	Las Mercedes cuenta con disponibilidad de materiales de oficina

Elaborado por: Autores

3.4.2.2. Supuestos de las estimaciones.

Para el presupuesto de este proyecto se tomaron en cuenta los siguientes supuestos:

- ✓ Los miembros del equipo de proyecto tienen al menos 5 proyectos implementados similares a la tecnificación de la camaronera las mercedes.
- ✓ Los precios del mercado de los materiales y equipos se mantienen desde la planificación hasta la ejecución de las adquisiciones del proyecto.
- ✓ Todos los posibles riesgos que se pueden materializar están incluidos y detallados en el plan de gestión de riesgos y que no hay probabilidad de que se presente algún riesgo adicional que no se haya previsto.

3.4.2.3. Costos de los recursos en Microsoft Project

En la figura 7. se muestra los costos de los recursos detallados en la herramienta Microsoft Project.

	Nombre del recurso	Costo	Trabajo
1	Patrocinador	$0,00	29,5 horas
2	Director de proyecto	$5.799,66	341,16 horas
3	Coordinador eléctrico	$3.608,40	451,05 horas
4	Coordinador civil	$2.555,09	319,39 horas
5	Ingeniero eléctrico	$6.720,00	336 horas
6	Ingeniero civil	$6.034,29	301,71 horas
7	Contratista eléctrico	$85.000,00	
8	Contratista eléctrico	$30.000,00	
9	Contratista civil	$10.636,34	
10	Jefe de compras	$0,00	224,45 horas
11	Abogado	$0,00	72 horas
12	CNEL	$1.000,00	
13	Mejorar	$0,00	0 horas
14	Inspector de calidad	$0,00	92 horas

Figura 7. Costos de los recursos del proyecto en Microsoft Project

Elaborado por: Autores

3.4.3. Línea base de costos

3.4.3.1. Presupuestos:

El proyecto esta con un avance del 0%, por lo que todavía no arranca porque está en su etapa de planificación, el total del costo del proyecto está estimado en $185.989,15 dólares americanos.

En la figura 8. se muestra el informe general de costos de las tareas, este será el indicador que manejará el director de proyecto.

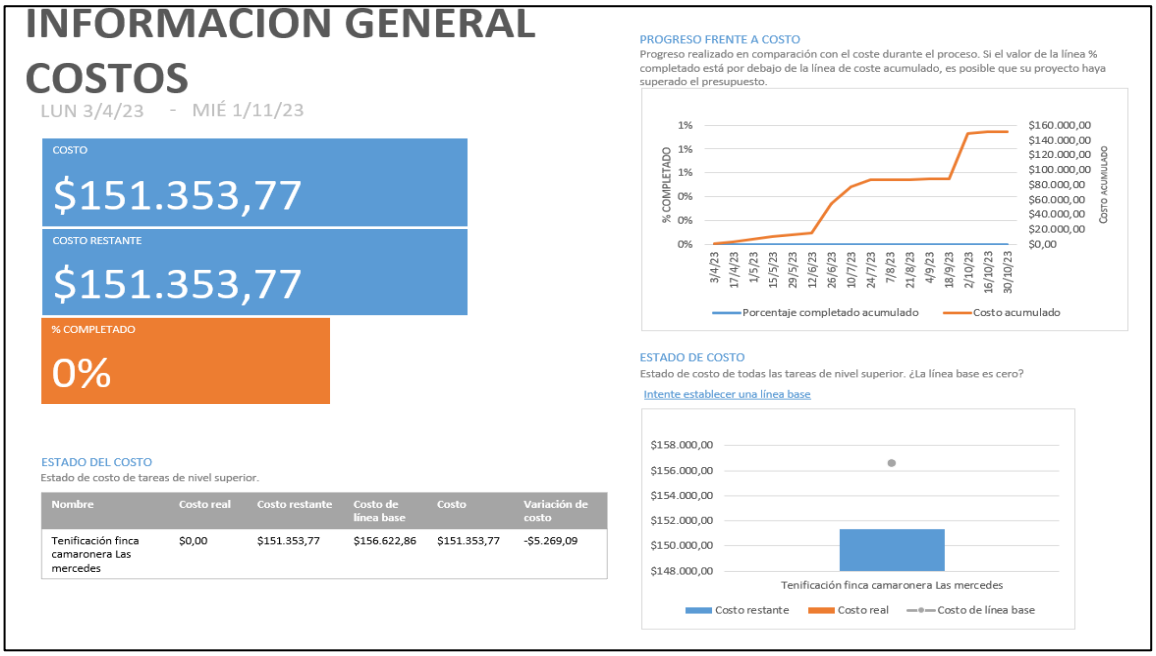


Figura 8. Información general del costo del proyecto.

Elaborado por: Autores

En la figura 9. se encuentra el flujo de caja del proyecto por entregable de la EDT, se puede presentar para tener un análisis de costo con respecto al presupuesto.

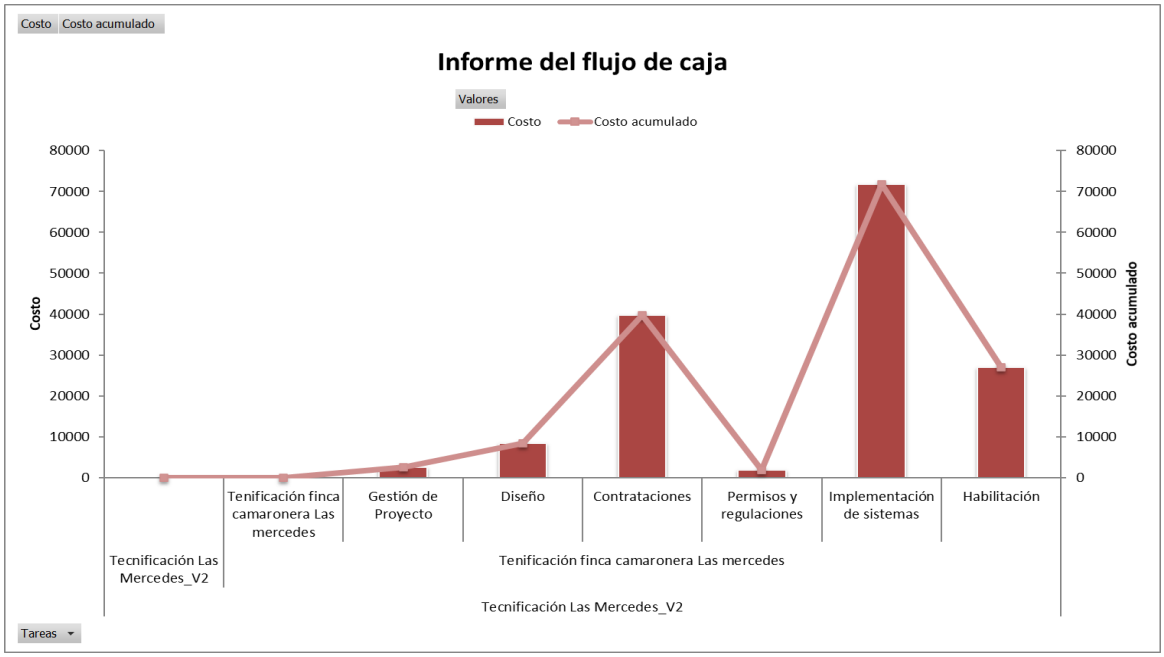


Figura 9. Informe de flujo de caja por EDT del proyecto
Elaborado por: Autores

En la figura 10. se muestra el informe de los tipos de recursos donde se puede observar que recursos tenemos para la ejecución del proyecto.

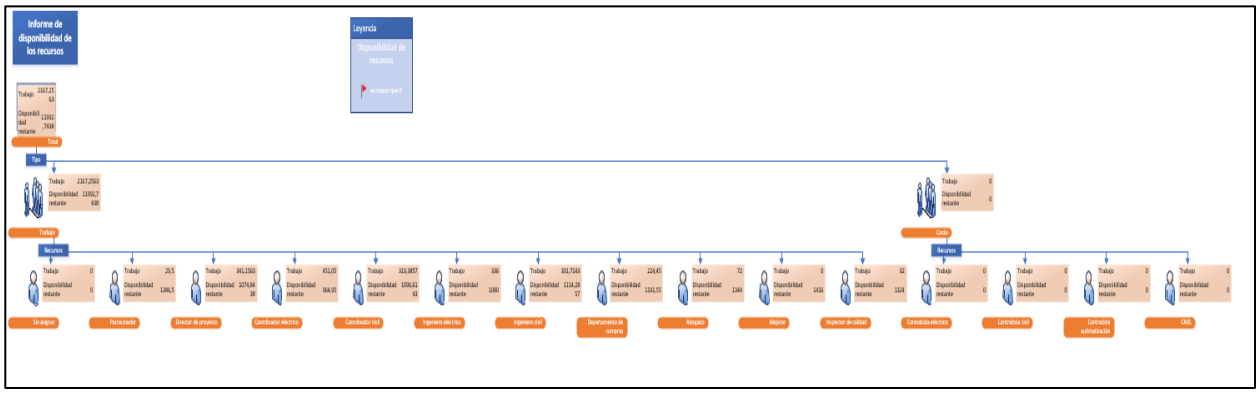
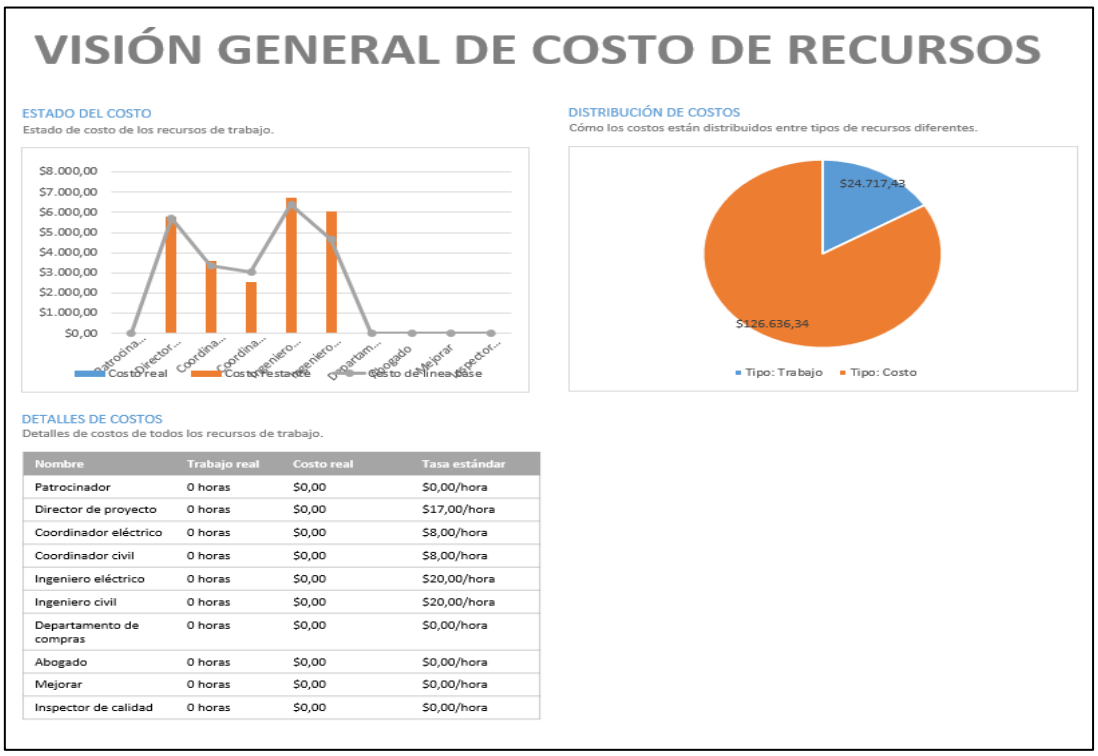


Figura 10. Informe por tipos de recursos del proyecto.
Elaborado por: Autores

En la figura 11. podemos observar la visión general de los recursos, donde se muestra las horas de trabajo y disponibilidad que van a tener a lo largo del proyecto y observar en qué etapa generarían un mayor consumo del presupuesto del proyecto.



Nombre	Trabajo real	Costo real	Tasa estándar
Patrocinador	0 horas	$0,00	$0,00/hora
Director de proyecto	0 horas	$0,00	$17,00/hora
Coordinador eléctrico	0 horas	$0,00	$8,00/hora
Coordinador civil	0 horas	$0,00	$8,00/hora
Ingeniero eléctrico	0 horas	$0,00	$20,00/hora
Ingeniero civil	0 horas	$0,00	$20,00/hora
Departamento de compras	0 horas	$0,00	$0,00/hora
Abogado	0 horas	$0,00	$0,00/hora
Mejorar	0 horas	$0,00	$0,00/hora
Inspector de calidad	0 horas	$0,00	$0,00/hora

Figura 11. Visión General de los recursos del proyecto
Elaborado por: Autores

En la figura 12. se encuentra la curva 3S, en la que muestra la curva s del costo del proyecto, la curva de la línea base del proyecto y también la curva de presupuesto total del proyecto.

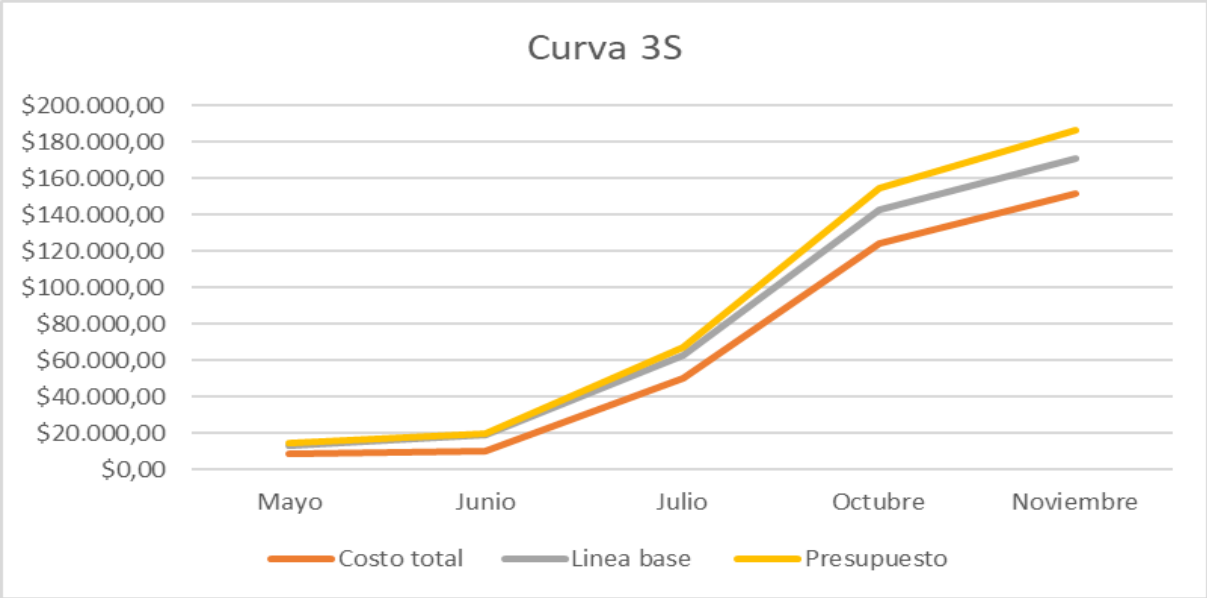


Figura 12. Curva 3S del proyecto.
Elaborado por: Autores

3.4.3.2. Curva S

En la figura 13, se encuentra curva S del proyecto, la cual es la proyección esperada para los costos a lo largo de los 7 meses de duración del proyecto. en la que se debe cumplir durante toda su ejecución.



Figura 13. Curva S del proyecto

Elaborado por: Autores

3.4.3.3. Reserva de gestión y contingencia

En la tabla 28. se muestra el valor de las reservas de gestión del proyecto, el cual se calculó con el 10% del valor total de la estimación de los costos.

Tabla 28. Costos de reserva de gestión del proyecto

Formato de Costos de reserva de gestión						
Proyecto:		**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**				
Director de proyecto		Alex Guevara				
Revisado por:		Francisco Guevara			**Fecha**	4/4/2023
Aprobado por:		Francisco Guevara			**Fecha**	4/4/2023
Nombre	**Unidad de Medida**	**Cantidad**	**Costo Total**	**Tipo Estimación**	**Nivel de Exactitud**	**Bases de la Estimación**
Reserva de Gestión	Global	1	$15.135,38	Juicio de Expertos	90	Se estima el 10% sobre el presupuesto total del proyecto

Elaborado por: Autores

En la tabla 29. se muestra el valor calculado como reservas de contingencia, las cuales se detallan en la sección de plan de gestión de riesgos.

Tabla 29. Costos de reserva de contingencia del proyecto.

Formato de Costos de Contingencia						
Proyecto:		**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**				
Director de proyecto		Alex Guevara				
Revisado por:		Francisco Guevara			**Fecha**	4/4/2023
Aprobado por:		Francisco Guevara			**Fecha**	4/4/2023
Nombre	**Unidad de Medida**	**Cantidad**	**Costo Total**	**Tipo Estimación**	**Nivel de Exactitud**	**Bases de la Estimación**
Reserva de contingencia	Global	1	$19,500,00	Juicio de Expertos	95%	Se estima bajo el detalle presentado en la sección del plan de gestión de riesgos

Elaborado por: Autores

En la tabla 30. se muestra el valor estimado de las actividades que conforman los paquetes de trabajo del proyecto.

Tabla 30. Costos de las actividades.

Formato de estimación de costos de las actividades				
Proyecto:	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**			
Director de proyecto	Alex Guevara			
Revisado por:	Francisco Guevara		**Fecha**	4/4/2023
Aprobado por:	Francisco Guevara		**Fecha**	4/4/2023
Entregable	**Paquetes de trabajo**	**Nombre de tarea**		**Costo**
Gestión de proyecto		Levantar información		$408,00
		Redactar Acta de constitución del proyecto		$136,00

Formato de estimación de costos de las actividades			
Proyecto:	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director de proyecto	Alex Guevara		
Revisado por:	Francisco Guevara	**Fecha**	4/4/2023
Aprobado por:	Francisco Guevara	**Fecha**	4/4/2023

Entregable	Paquetes de trabajo	Nombre de tarea	Costo
	Acta de constitución del proyecto	Revisar Acta de constitución del proyecto	$136,00
		Modificar Acta de constitución del proyecto	$136,00
		Aprobar Acta de constitución del proyecto	$136,00
		Acta de constitución de proyecto Aprobado	$0,00
	Plan para la dirección del proyecto	Levantar información	$408,00
		Elaborar Plan para la dirección del proyecto	$136,00
		Revisar Plan para la dirección del proyecto	$136,00
		Mejorar Plan para la dirección del proyecto	$136,00
		Aprobar Plan para la dirección del proyecto	$136,00
		Plan para la dirección del proyecto Aprobado	$0,00
Monitoreo y control	Reuniones semanales	Realizar la reunión de control semanal 1	$8,25
		Realizar la reunión de control semanal 2	$21,00
		Realizar la reunión de control semanal 3	$8,25
		Realizar la reunión de control semanal 4	$8,25
		Realizar la reunión de control semanal 5	$8,25
		Realizar la reunión de control semanal 6	$8,25
		Realizar la reunión de control semanal 7	$7,05
		Realizar la reunión de control semanal 8	$21,00
		Realizar la reunión de control semanal 9	$8,25
		Realizar la reunión de control semanal 10	$8,25
		Realizar la reunión de control semanal 11	$8,25
		Realizar la reunión de control semanal 12	$33,00
		Realizar la reunión de control semanal 13	$33,00
		Realizar la reunión de control semanal 14	$33,00
		Realizar la reunión de control semanal 15	$33,00
		Realizar la reunión de control semanal 16	$33,00
		Realizar la reunión de control semanal 17	$33,00
		Realizar la reunión de control semanal 18	$33,00
		Realizar la reunión de control semanal 19	$33,00
		Realizar la reunión de control semanal 20	$33,00
		Realizar la reunión de control semanal 21	$33,00
		Realizar la reunión de control semanal 22	$8,25

Formato de estimación de costos de las actividades			
Proyecto:	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director de proyecto	Alex Guevara		
Revisado por:	Francisco Guevara	**Fecha**	4/4/2023
Aprobado por:	Francisco Guevara	**Fecha**	4/4/2023

Entregable	Paquetes de trabajo	Nombre de tarea	Costo
		Realizar la reunión de control semanal 23	$8,25
		Realizar la reunión de control semanal 24	$8,25
		Realizar la reunión de control semanal 25	$8,25
		Realizar la reunión de control semanal 26	$5,85
		Realizar la reunión de control semanal 27	$0,00
		Realizar la reunión de control semanal 28	$0,00
	Reuniones mensuales con gerencia	Realizar la reunión mensual con gerencia 1	$33,00
		Realizar la reunión mensual con gerencia 2	$8,25
		Realizar la reunión mensual con gerencia 3	$33,00
		Realizar la reunión mensual con gerencia 4	$33,00
		Realizar la reunión mensual con gerencia 5	$33,00
		Realizar la reunión mensual con gerencia 6	$29,00
		Realizar la reunión mensual con gerencia 7	$7,05
Diseño	Planos actuales	Revisar documentos existentes con personal técnico	$256,00
		Entregar los planos	$128,00
		Planos actuales entregados	$0,00
	Estándares de diseño	Revisar las tendencias tecnológicas del mercado en la automatización de camaroneras	$1.040,00
		Revisar planos actuales con departamento de mantenimiento	$32,00
		Levantar procesos con el departamento de logística	$64,00
		Entregar documentos de estándar de diseño	$128,00
		Estándares de diseños entregados	$0,00
	Diseño eléctrico y automatización	Realizar reunión inicial	$144,00
		Realizar diseño eléctrico y automatización preliminar	$1.008,00
		Revisar primer avance con comentarios	$224,00
		Realizar diseño eléctrico y automatización / corregido	$960,00
		Realizar reunión de acuerdos / recepción	$224,00

Formato de estimación de costos de las actividades				
Proyecto:	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**			
Director de proyecto	Alex Guevara			
Revisado por:	Francisco Guevara		**Fecha**	4/4/2023
Aprobado por:	Francisco Guevara		**Fecha**	4/4/2023
Entregable	**Paquetes de trabajo**	**Nombre de tarea**		**Costo**
		Entregar diseños eléctricos y de automatización		$192,00
		Elaborar procedimiento para revisión de documentos de CNEL		$160,00
		Entrega de diseños eléctricos y de automatización finalizado		$0,00
	Diseño civil	Realizar reunión inicial		$224,00
		Realizar diseño civil preliminar		$1.920,00
		Revisar primer avance con comentarios		$224,00
		Realizar diseño civil / corregido		$960,00
		Realizar reunión de acuerdos / recepción		$224,00
		Entregar diseños civiles		$224,00
		Entrega de diseños civiles finalizado		$0,00
Contrataciones	Documentos base de contratación	Elaborar TDR		$240,00
		Revisar TDR con los involucrados y expertos en la materia		$128,00
		Definir plazos de proceso de selección		$0,00
		Buscar todos los proveedores disponibles en la región		$0,00
		Enviar documentos a los proveedores para licitación		$0,00
		Documentos para proveedores enviado		$0,00
	Contratación proveedor civil	Recibir cotizaciones basados en los TDR´s		$25,16
		Realizar análisis de la mejor oferta técnico y económico		$264,00
		Revisar garantías / seguros de las maquinarias que trabajan en el proyecto		$50,00
		Conseguir todas las aprobaciones para contratación		$0,00
		Elaborar contrato civil		$0,00
		Revisión de contrato civil final		$0,00
		Firmar contrato civil		$3.900,00
		Contrato civil firmado		$0,00

Formato de estimación de costos de las actividades			
Proyecto:	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director de proyecto	Alex Guevara		
Revisado por:	Francisco Guevara	**Fecha**	4/4/2023
Aprobado por:	Francisco Guevara	**Fecha**	4/4/2023

Entregable	Paquetes de trabajo	Nombre de tarea	Costo
	Contratación proveedor eléctrico	Recibir cotizaciones basados en los TDR´s	$43,75
		Realizar análisis de la mejor oferta técnico y económico	$264,00
		Revisar garantías / seguros ofertadas sobre suministro de equipos en el contrato	$50,00
		Conseguir todas las aprobaciones para contratación	$0,00
		Elaborar contrato eléctrico	$0,00
		Revisión de contrato eléctrico final	$0,00
		Firmar contrato eléctrico	$25.500,00
		Contrato eléctrico firmado	$0,00
	Contratación proveedor de automatización	Recibir cotizaciones basados en TDR´s	$43,75
		Realizar análisis de la mejor oferta técnico y económico	$200,00
		Revisar garantías / seguros ofertadas sobre suministro de equipos en el contrato	$50,00
		Conseguir todas las aprobaciones para contratación	$0,00
		Elaborar contrato de automatización	$0,00
		Revisión de contrato de automatización final	$0,00
		Firmar contrato de automatización	$9.000,00
		Contrato automatización firmado	$0,00
	Primera auditoría	Revisión de documentación	$0,00
		Elaboración de informe	$0,00
		Entrega de informe de auditoría	$0,00
Permisos y regulaciones	Documentos técnicos y generales	Recopilar diseños eléctricos	$32,00
		Recopilar documentación reglamentarios	$504,00
		Documentos técnicos y generales recopilados	$0,00
	Habilitación de tarifa preferencial	Ejecutar procedimiento para revisión de documentos de CNEL	$136,00
		Presentar de documentos técnicos y generales	$102,00
		Mantener 1° reunión con CNEL	$32,00

Formato de estimación de costos de las actividades			
Proyecto:	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director de proyecto	Alex Guevara		
Revisado por:	Francisco Guevara	**Fecha**	4/4/2023
Aprobado por:	Francisco Guevara	**Fecha**	4/4/2023

Entregable	Paquetes de trabajo	Nombre de tarea	Costo
		Atender comentarios de CNEL	$48,00
		Mantener 2° reunión con CNEL	$16,00
		Aprobar la tarifa	$1.000,00
		Aprobación de tarifa preferencial	$0,00
Implementación de sistemas	Obra civil	Revisar con producción cantidad de piscinas a intervenir al mismo tiempo	$208,00
		Habilitar ingreso de maquinarias	$0,00
		Entrega de cronograma de mantenimiento de maquinaria pesada	$0,00
		Habilitar ingreso de personal	$0,00
		Seleccionar sitio de desalojo	$48,00
		Ejecutar obra civil	$7.404,91
		Realizar pruebas de compactación	$320,00
		Movimiento de tierra ejecutado	$0,00
		Inspeccionar en sitio	$64,00
		Finalizar entrega de obra civil	$2.632,00
		Obra civil finalizada	$0,00
	Instalación eléctrica	Recorrer las instalaciones e inspeccionar las rutas de diseño	$96,00
		Emitir solicitud de Fabricación de transformadores	$0,00
		Montar postes eléctricos	$0,00
		Instalar de estructuras trifásicas	$0,00
		Realizar tendido de línea	$0,00
		Instalar transformadores	$0,00
		Instalar protecciones eléctricas	$0,00
		Instalación de infraestructura eléctrica finalizada	$0,00
		Elaborar formatos de pruebas	$1.440,00
		Ejecutar 1° prueba de funcionamiento	$128,00
		Entregar observaciones de la 1° prueba	$80,00

Formato de estimación de costos de las actividades			
Proyecto:	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director de proyecto	Alex Guevara		
Revisado por:	Francisco Guevara	**Fecha**	4/4/2023
Aprobado por:	Francisco Guevara	**Fecha**	4/4/2023

Entregable	Paquetes de trabajo	Nombre de tarea	Costo
		Realizar correcciones basadas en las observaciones	$0,00
		Ejecutar 2° prueba de funcionamiento	$0,00
		Pruebas de funcionamiento finalizado	$0,00
		Capacitar el personal operativo	$80,00
		Capacitar al personal de mantenimiento	$80,00
		Capacitar al administrador del sistema	$80,00
		Capacitaciones finalizadas	$0,00
	Manuales	Elaborar manual de mantenimiento y operación	$200,00
		Revisar manual de mantenimiento y operación	$32,00
		Entregar manual de mantenimiento y operación	$42.604,00
		Manuales de usuarios entregados	$0,00
		Construir Tableros de control	$0,00
		Instalar tableros de control	$0,00
		Realizar diagramas eléctricos de control As-built	$0,00
		Revisar tablero de control y la calidad de instalación	$0,00
		Tablero de control finalizado	$0,00
		Verificar los modelos de equipos a instalarse con el datasheet	$160,00
		Desarrollar programación	$0,00
		Revisar el sistema SCADA	$0,00
		Entregar archivos de programación	$160,00
		Programación de controladores finalizado	$0,00
		Realizar de pruebas de fabricación de los equipos (FAT)	$224,00
		Realizar pruebas de funcionamiento de los sistemas (SAT)	$208,00
		Pruebas de funcionamiento finalizadas	$0,00

Formato de estimación de costos de las actividades			
Proyecto:	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director de proyecto	Alex Guevara		
Revisado por:	Francisco Guevara	**Fecha**	4/4/2023
Aprobado por:	Francisco Guevara	**Fecha**	4/4/2023

Entregable	Paquetes de trabajo	Nombre de tarea	Costo
		Capacitar el personal operativo	$80,00
		Capacitar al personal de mantenimiento	$80,00
		Capacitar al administrador del sistema	$80,00
		Capacitaciones finalizadas	$0,00
		Elaborar manual de mantenimiento y operación	$200,00
		Revisar manual de mantenimiento y operación	$64,00
		Entregar manual de mantenimiento y operación	$15.112,00
		Manuales de usuarios entregados	$0,00
Habilitación	Habilitación eléctrica	Solicitar energización a CNEL para habilitación de instalación eléctrica	$160,00
		Habilitar instalación eléctrica	$17.224,00
		Habilitar sistemas de automatización	$6.224,00
		Funcionamiento de piscinas en marcha	$0,00
	Segunda entrega	Revisión de documentación	$0,00
		Elaboración de informe	$0,00
		Entrega de informe de auditoría 2	$0,00
	Entrega del sistema automatizado	Presentar datos de funcionamiento de piscinas	$3.000,00
		Validar funcionamiento de sistema con usuario final	$200,00
		Finalizar funcionamiento de prueba en piscinas	$84,00
		Firma actas de entrega	$68,00
		Proyecto Finalizado	$0,00

Elaborado por: Autores

.

Después de determinar los costos de los paquetes de trabajo, las reservas de gestión y las de contingencia podemos mostrar en la tabla 31 el valor del presupuesto total del proyecto

Tabla 31. Presupuesto del proyecto

Presupuesto del Proyecto	
Costo total de las tareas	$151.353,77
+Reserva de Contingencia	$19.500,00
=Línea base de costos	**$170.853,77**
+Reserva de Gestión	$15.135,38
=Presupuesto del proyecto	**$185.989,15**

Elaborado por: Autores

3.4.4. Requerimiento de financiamiento:

El proyecto Tecnificación de la finca camaronera las Mercedes, es financiado bajo un préstamo obtenido por el patrocinador, el cual es desembolsado al proyecto en base al cronograma y presupuesto planificado del proyecto, a través de la gestión de costos y adquisiciones de marera periódica durante la duración del proyecto.

En la Tabla 32. Se detalla la distribución de desembolso de dinero por el patrocinador al proyecto por mes, completando el presupuesto total.

Tabla 32. Tabla de distribución de fondos

Mes	Costo total	Línea base	Presupuesto
Mayo	$8.336,00	$13.336,00	$14.169,60
Junio	$1.870,00	$5.370,00	$5.557,00
Julio	$39.758,66	$43.608,66	$47.584,53
Octubre	$74.429,11	$80.099,11	$87.542,02
Noviembre	$26.960,00	$28.440,00	$31.136,00
Total	$151.353,77	$170.853,77	$185.989,15

Elaborado por: Autores

3.5. Gestión de la calidad

La gestión de calidad es la ejecución y materialización de la planificación para asegurar la calidad y la mejora continua durante la ejecución del proyecto respetando y aplicando las políticas de calidad consideradas dentro de la finca.

Aplicando el cumplimiento de la planificación se tendrían mejores resultados en el manejo del proyecto, esto se logra monitorean los entregables de manera temprana por medio de desempeños de trabajo y sobre las métricas de calidad, esto servirá para descubrir se es necesario una auditoria de procesos o mejora de proceso.

3.5.1. Plan de gestión de la calidad

La planificación de la calidad permite establecer los estándares, políticas y requisitos aplicables para el cumplimiento de la calidad a través de la gestión y el control en los entregables del proyecto. Se adoptarán las políticas y estándares que actualmente maneja la finca Las Mercedes.

3.5.1.1. Estándares que serán utilizados

Durante el desarrollo del proyecto se aplicarán normas y lineamientos descritos a continuación:

- ✓ PMBOK: Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos.
- ✓ Norma Ecuatoriana de la construcción NEC-10
- ✓ Reglamento técnico ecuatoriano para sistema eléctrico RTE INEN.
- ✓ Normas de acometida, Cuarto de transformación y sistemas de medición para el suministro de electricidad (NATSIM 2012).
- ✓ NFPA 70: Código eléctrico Nacional
- ✓ The institute of electrical and electronic engineers (IEEE)

3.5.1.2. Roles y responsabilidades

En la Tabla 33. Se describen los roles de los interesados dentro del proyecto con su responsabilidad para el manejo de la calidad.

Tabla 33. Roles y responsabilidades de la calidad del proyecto

ROL	RESPONSABILIDAD
Patrocinador	Aprueba los entregables y acepta las solicitudes de cambio en tiempo > 5% y presupuesto >10%
Director de proyecto	Planifica, controla y promueve la gestión de la calidad durante todo el proyecto y aplicado a todos los miembros del equipo. ● Atender las solicitudes del supervisor de calidad y/o de los coordinadores para tratar las disconformidades presentadas durante la ejecución del proyecto.
Coordinador eléctrico	Asegura la calidad de los entregables, recibe los informes del Ingeniero eléctrico y detecta las desviaciones con respecto al plan de calidad elaborado. ● En caso de existir una disconformidad mayor debe solicitar una reunión con el director del proyecto y miembros del equipo necesarios para establecer una actualización al plan. ● En caso de existir una disconformidad menor se debe reunir con los miembros de su área para tomar acciones correctivas.

ROL	RESPONSABILIDAD
Coordinador Civil	Asegura la calidad de los entregables, recibe los informes del Ingeniero civil y detecta las desviaciones con respecto al plan de calidad elaborado. ● En caso de existir una disconformidad mayor debe solicitar una reunión con el director del proyecto y miembros del equipo necesarios para establecer una actualización al plan. ● En caso de existir una disconformidad menor se debe reunir con los miembros de su área para tomar acciones correctivas.
Ingeniero Civil	● Elabora reportes semanales del estado de los entregables de la construcción civil y movimiento de tierra, donde se incluye sus observaciones sobre el cumplimiento de los requisitos de los entregables ● Supervisa el cumplimiento de los criterios de aceptación correspondiente a la construcción civil y movimiento de tierra, aplica a todos los entregables del proyecto
Ingeniero Eléctrico	● Elabora reportes semanales del estado de los entregables del sistema eléctrico y de automatización que incluye sus observaciones sobre el cumplimiento de los requisitos de los entregables ● Supervisa el cumplimiento de los criterios de aceptación correspondiente a las instalaciones eléctricas y electrónicas, aplica a todos los entregables del proyecto

ROL	RESPONSABILIDAD
Contratista eléctrico	Ejecutar los trabajos de suministro e instalación eléctrica descrito en el alcance del contrato.
Contratista civil	Ejecutar los trabajos de construcción civil y movimiento de tierra descrito en el alcance del contrato.
Contratista en automatización	Ejecutar las instalaciones y programación de la automatización descrito en el alcance del proyecto.
Jefe de compras	Ejecutar los procesos de adquisición con el cumplimiento de los parámetros de selección establecidos dentro del tiempo solicitado.
Supervisor de calidad	Supervisar y verificar que se cumplan las normas y planificación establecidos para la ejecución del proyecto. ● Verificar que los coordinadores cumplan con el plan de calidad establecido ● Supervisar que las normas indicadas en el plan son las aplicadas por los miembros del equipo ● En caso de disconformidades mayores debe solicitar una reunión con el director de proyecto y miembros del equipo necesarios para la actualización del plan

Elaborado por: Autores

En la figura 14. Se muestra la estructura del proyecto con su responsabilidad para el manejo de la calidad.

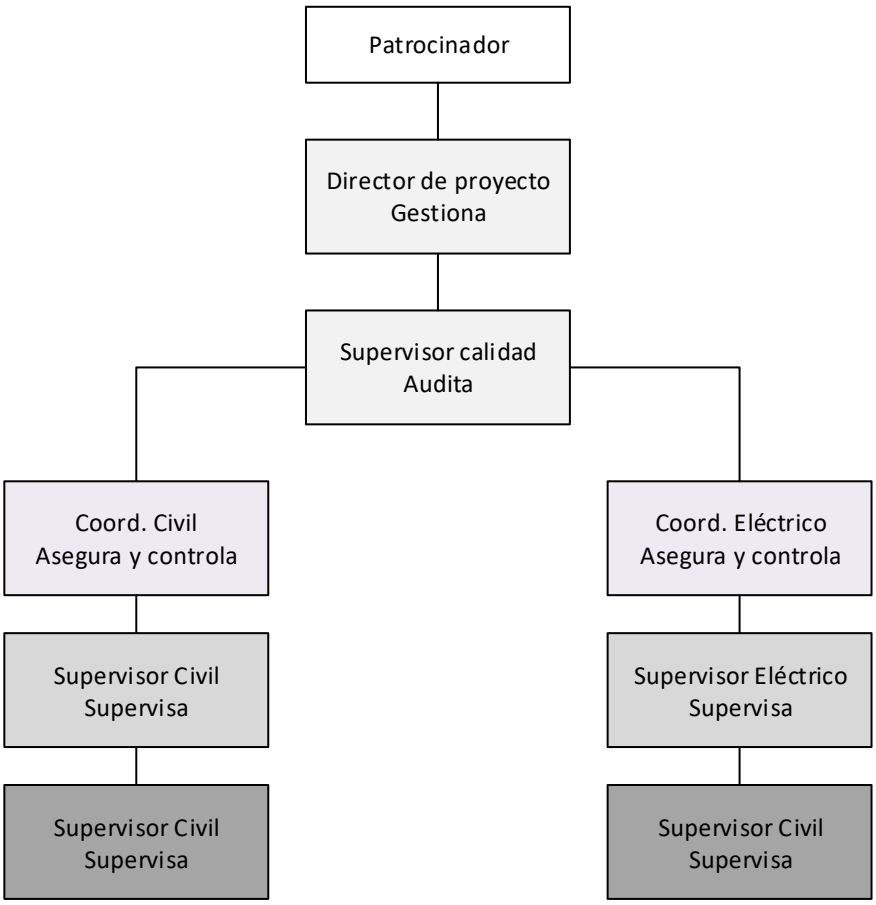


Figura 14. Estructura de interesados de responsabilidad de calidad del proyecto
Elaborado por: Autores

3.5.1.3. Actividades de gestión y control de cambio

3.5.1.3.1. Actividades de gestión de calidad

Las actividades para gestionar la calidad se deben aplicar a los procesos que se desarrollan durante la ejecución del proyecto, en donde se realizarán dos auditorías internas que tiene como objetivo garantizar el cumplimiento del plan de dirección del proyecto y el uso de herramientas que garanticen las buenas prácticas del manejo de este.

Las actividades deben ser aseguradas en su cumplimiento al 100% de sus requisitos, esto ayuda a satisfacer los requerimientos y

expectativas del cliente, para lo cual se utilizan las diferentes herramientas mostradas a continuación:

Diagramas de causa efecto: Este diagrama ayudará a desglosar de una manera gráfica las causas de un problema para poder solucionarlo con medidas preventivas o correctivas durante la ejecución como se muestra en la figura 15.

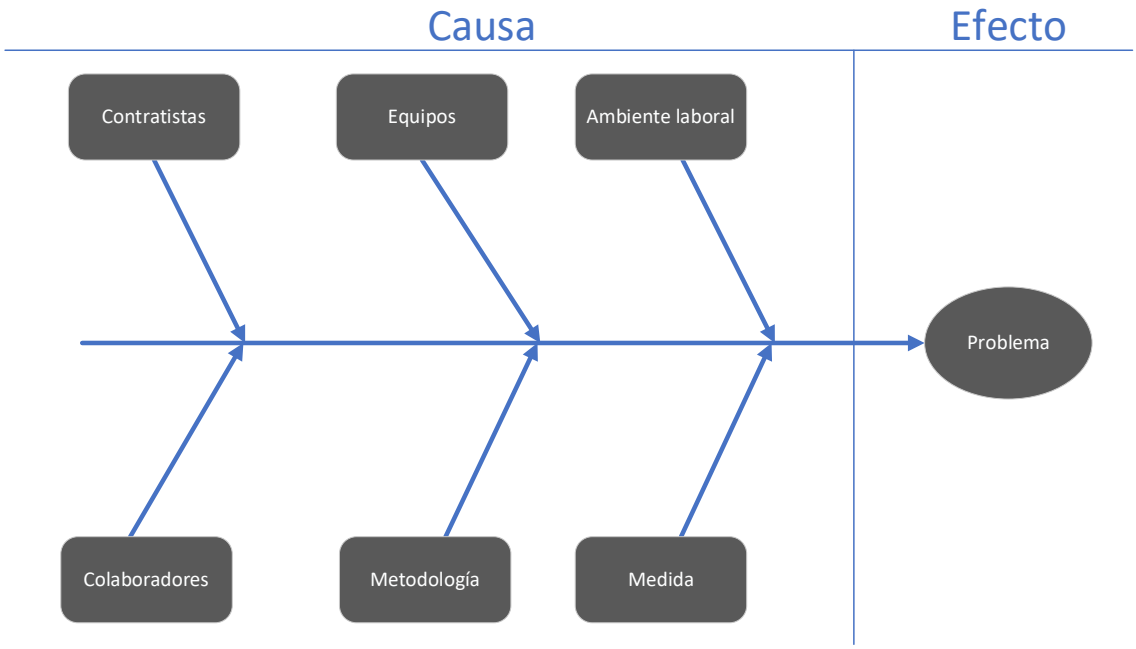


Figura 15. Diagrama causa y efecto
Elaborado por: Autores

Procedimientos de auditoría: Las auditorías estarán encargado el inspector de calidad le cual realizará 2 auditorías internas a lo largo del proyecto para verificar que el proceso o herramientas descritas en la planificación del proyecto se encuentren en continuo desarrollo, las auditorias debe garantizar que se esté cumpliendo los siguientes puntos:

- ✓ Las actividades requeridas por el cliente
- ✓ Los procedimientos descritos

- ✓ Documentación
- ✓ El plan de la gestión de la calidad
- ✓ La gestión de la calidad
- ✓ El control de la calidad

Informes de calidad. Los coordinadores deben realizar informes semanales de calidad de los diseños, construcción o instalaciones mostrando métricas de calidad y avance de la implementación del proyecto, también deben mencionar la cantidad de equipos adquiridos no cumplen con los requisitos requeridos, estos serán presentados en la reunión semanal que se tiene con el director de proyecto.

Solicitudes de cambio con acciones correctivas y/o preventivas: En la solicitud de acciones correctivas y/o preventivas se describirá la no conformidad y se usará la herramienta de causa y efecto para poder tomar una decisión, en la tabla 34. mostrada a continuación se describe la plantilla que se utilizará para la solicitud de acciones correctivas y/o preventivas.

Tabla 34. Formato de acciones correctivas o preventivas del proyecto

Formato de acciones correctivas / preventivas			
Proyecto:	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director de proyecto			
Revisado por:		**Fecha**	dd/mm/aa
Aprobado por:		**Fecha**	dd/mm/aa
NO CONFORMIDAD LEVANTADA:			

<table>
<tr><td>Se detallará la no conformidad levantada:</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="4">Análisis de causa:</td></tr>
<tr><td>Se empleará la herramienta de causa y efecto:</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="4">Causa:</td></tr>
<tr><td>Describir la causa de la no conformidad:</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="4">Acciones a tomar:</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ACCIÓN</td><td rowspan="2">DESCRIPCIÓN</td><td colspan="2">APLICABLE</td></tr>
<tr><td>SI</td><td>NO</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">Responsable del proceso:</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="4">Comentario:</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
</table>

Elaborado por: Autores

Tratamiento de actividades no conformes: Todas acciones correctivas deben ser documentadas por medio de formatos de no conformidades, acciones y estas pueden ser realizadas por los ingenieros o coordinadores de las áreas correspondientes y luego debe ser entregada al director de proyectos para que realizar la verificación correspondiente.

El director de proyecto debe realizar una reunión para poder recopilar información e ideas luego debe utilizar las solicitudes de

acciones correctivas, preventivas o de mejora y aprobarlo, una vez aprobado se debe archivar dichos documentos.

3.5.1.3.2. Actividades de control de calidad

Las actividades para controlas la calidad se deben aplicar a todos los entregables descritos en la EDT del proyecto y tiene como objetivo el cumplimiento de los requisitos de cada entregable y sub entregable detallado en el diccionario de la EDT.

Inspecciones de calidad: Las inspecciones de calidad serán realizadas por los ingenieros tanto el eléctrico como el civil, ellos se encargarán de que los contratistas cumplan con los requisitos requeridos en las instalaciones eléctricas y en la construcción civil respectivamente, luego realizar un informe de las inspecciones para que lo revise el coordinador.

Mediciones de control: Para poder controlar la calidad del proyecto se utilizarán las siguientes mediciones de control:

- ✓ Histograma: Para medir los avances de los sistemas o construcción.
- ✓ Diagrama de dispersión: Para observar la aproximación de los datos.
- ✓ Muestreo estadístico: Para observar el crecimiento del camarón y población.

Lista de verificación: La lista de verificación se encontrará cada uno de los entregables con sus requisitos el cual debe estar

actualizándose diariamente con respecto a los informes de avance de los coordinadores, está lista para garantizar la calidad del proyecto debe estar al 100% para poder decir que se acepta los entregables.

Procedimiento para verificar calidad de los entregables: Se verifica en el cronograma la fecha de entrega del entregable el cual el coordinador y el proveedor recibirán la inspección, la que será realizada por el ingeniero encargado. Luego el ingeniero realiza un informe de inspección el cual es enviado el coordinar para su revisión y posterior envío al director de proyecto para que pueda revisar y actualizar la lista de verificación de los entregable y quede liberado para aprobación. Como se muestra en la figura 16.

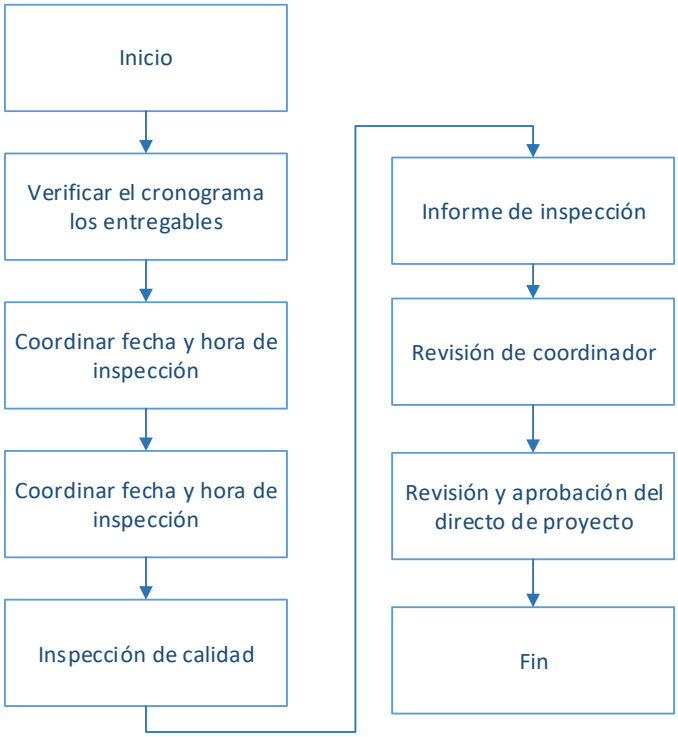


Figura 16. Diagrama de verificación de entregables del proyecto
Elaborado por: Autores

Solicitud de cambio: Al comparar los resultados con los planificados y se tiene una mejora el cual tiene la necesidad de un cambio luego de ver analizado con el equipo del proyecto por medio de la herramienta de causa y efecto, se realiza una solicitud de cambio para plantear una mejora en lo planificado, esto se debe registrar en una plantilla y debe ser aprobado por el director de proyecto.

3.5.1.4. Herramientas de calidad

Se describen en la Tabla 35. las herramientas que van a utilizar para garantizar la ejecución y control de la calidad.

Tabla 35. Herramientas de la calidad del proyecto

Herramientas	Involucrados	Uso
Diagrama de Ishikawa	Todo el equipo del proyecto	Aplicable cuando se materializa un problema o cuando se identifica una mejora en la ejecución del proyecto
Diagrama de flujo	Supervisor de calidad y director de proyecto	Para asegurar la calidad de la gestión de la calidad.
Hojas de verificación	Coordinadores	Cada actividad se debe verificar el cumplimiento de los requisitos
Diagramas de control	Director de proyecto	Todo el tiempo debe estar en uso para poder monitorear la calidad del proyecto

Herramientas	Involucrados	Uso
Pruebas en sitio	Coordinador e ingeniero	El sistema está finalizado se realizan estas pruebas para garantizar la calidad
Muestreo estadístico	Ingenieros	Se debe garantizar el funcionamiento en producción tomando un muestreo de producción para analizar resultados.

Elaborado por: Autores

3.5.1.5. Principales procedimientos pertinentes: no conformidad, acciones correctivas, mejora continua.

3.5.1.5.1. Procedimiento de acciones correctivas y preventivas

Las no conformidades en los entregables del proyecto son consideradas por las siguientes acciones que no fueron cumplidas en las inspecciones de los entregables o actividades del proyecto:

- ✓ No cumplimiento de un requisito en las pruebas de funcionamiento
- ✓ Informes de auditoría interna.
- ✓ Observaciones de los interesados
- ✓ Equipos que no cumplan las normas requeridas
- ✓ Incumplimientos de calidad
- ✓ Análisis de datos
- ✓ Medición de satisfacción de los interesados
- ✓ Los resultados de autoevaluación.
- ✓ Los análisis de la parte interesada

Para solventar esta no conformidad se utilizará la herramienta de causa y efecto para analizar las no conformidades, la misma que va

a ser registrado en el formato de acciones preventivas y correctivas, y así poder tener una solución en la que es consultada y analizada con el equipo del proyecto para tomar la mejor decisión en cuanto no afecte al alcance del proyecto. Como se muestra en la figura 17.

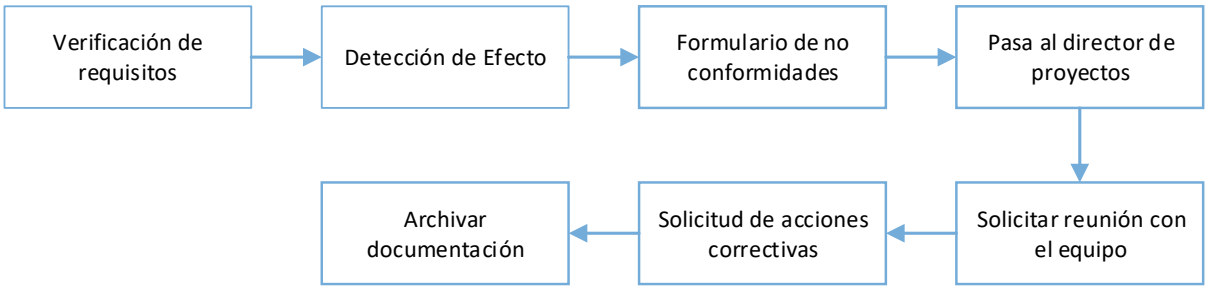


Figura 17. Diagrama de verificación de entregables del proyecto
Elaborado por: Autores

3.5.1.5.2. Procedimiento de mejora continua

En el siguiente diagrama mostrado en la figura 18. será explicado el procedimiento de la mejora continúa

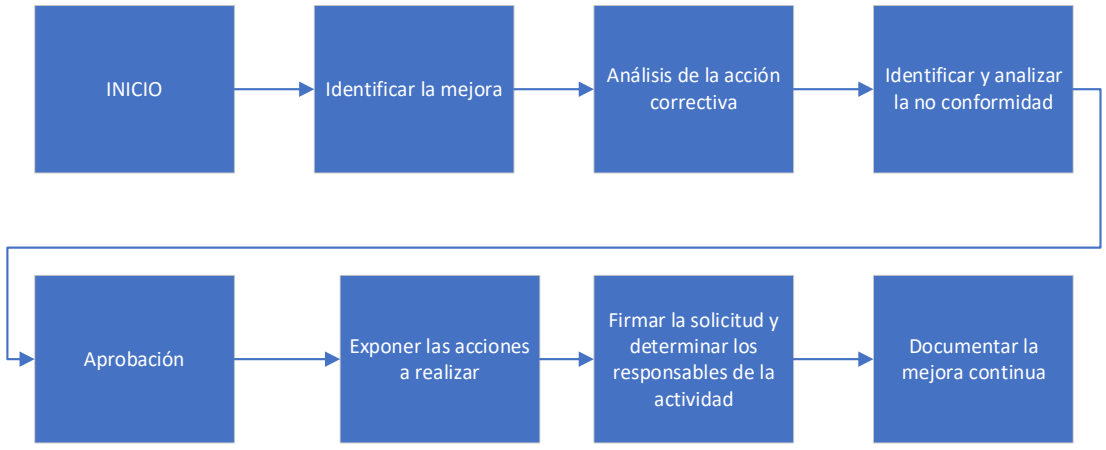


Figura 18. Diagrama de proceso de mejora continua del proyecto
Elaborado por: Autores

En el siguiente formato mostrado en la tabla 36. de solicitud de la mejora continua se describe la mejora continua, con el nombre del

entregable, límite del proceso configuración del proceso y las actividades de la mejora continua.

Tabla 36. Formato de mejora continua del proyecto.

Formato de mejora continua			
Proyecto:	**Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes**		
Director de proyecto			
Revisado por:		**Fecha**	dd/mm/aa
Aprobado por:		**Fecha**	dd/mm/aa
Revisión			
Responsable			
Código EDT	Entregables		
	Límite del Proceso		
	Configuración del Proceso		
	Actividades de mejora continua		

Elaborado por: Autores

3.5.2. Controlar la calidad

En el control de la calidad monitorea los entregables finalizados de la ejecución de las actividades de la gestión de la calidad, para evaluar el desempeño y asegurar

que todas las salidas del proyecto estén completas y que mantengan satisfecho al cliente.

Las herramientas que se van a utilizar para el control de las actividades serán la lista de verificación y las inspecciones que son las que determinan si se cumple con los estándares del proyecto. También se realizará medición de métricas de los entregables del proyecto, asimismo los entregables que han sido reprocesados se volverán a revisar para verificar si ya es conforme. El director de proyecto será el encargado de verificar si existen lecciones aprendidas para futuros proyectos.

3.5.2.1. Entrega y procesos del proyecto sujetos a revisión de la calidad

En la Tabla 37 se tiene descrito los entregables, estándares de calidad aplicables, las actividades de prevención y actividades de control.

Tabla 37. Descripción de la entrega y procesos del proyecto sujetos a revisión de la calidad

Entregable	Estándares de calidad aplicables	Actividad de prevención	Actividad de control
Principales entregables en base a la EDT	Se regirá bajo los estándares del PMBOK	Realizar una matriz de trazabilidad de todas las actividades que aseguren la calidad	Se ejecuta las actividades descritas en la matriz de trazabilidad
Plan para dirección del proyecto	PMBOK	Elaboración del plan de calidad en base a las entradas del proceso	Una reunión semanal para revisión de los avances del plan

Entregable	Estándares de calidad aplicables	Actividad de prevención	Actividad de control
Equipos eléctricos instalados	Norma IEEE	Avances e informes semanales del cumplimiento de las normas	Realizar pruebas FAT a los equipos y entrega de certificados por parte de los proveedores
Diseños eléctricos red de media tensión	Norma INEC-10 ecuatoriana y el NATSIM 2012	Establecer cláusulas de diseño donde se especifique las normas mínimas que se deben utilizar	Revisión y reuniones sobre el avance del diseño para asegurar la implementación de las normas solicitadas por CNEL
Construcciones civiles	Norma INEC-10 ecuatoriana	Elaboración de informe de avances y cumplimientos de los requisitos y reuniones de avances de la obra	Realizar pruebas de compactación, calidad del hormigón.
Instalaciones eléctricas	Norma INEC-10 ecuatoriana y el NATSIM 2012, NFPA-70	Elaboración de informe de avances y cumplimientos de los requisitos y reuniones de avances de la obra	Inspecciones del tendido de línea de MT. Pruebas FAT y SAT a transformadores.

Elaborado por: Autores

3.5.3. Métricas de calidad

Para tener un mejor control de la calidad se establecen las siguientes métricas detalladas en la tabla 38. mostrada a continuación

Tabla 38.Formato de Métricas de calidad del proyecto

No.	Que queremos medir	Objetivo del proyecto/Objetivo de mejora	Métrica	Meta	Fuente de datos	Periodicidad	Proceso
1	Desviación de plazos de proyecto	Cumplir el tiempo esperado en el proyecto	Índice de desempeño del cronograma	0,95	Cronograma	Quincenal	Control de cronograma
2	Desviación de costos de proyectos	Cumplir con el presupuesto esperado en el proyecto	Índice de desempeño del costo	0,95	Línea base de costo	Quincenal	Control de costos
3	Satisfacción de cliente	Cumplir con las expectativas del proyecto	Satisfacción del cliente	10	Evaluación al cliente	Mensual	Gestión de interesados
4	Calidad de equipos eléctricos y electrónicos	Cumplir la calidad de los equipos	Porcentaje de Pruebas no satisfactorias de fábrica FAT aceptadas	2%	Informe de pruebas FAT	Semanal	Control de calidad
5	Observaciones entregadas del diseño para aprobación de CNEL	Cumplir con normativas nacionales	Observaciones realizadas por CNEL	5%	Hoja de observaciones	Semanal	Control de calidad
6	Calidad de las instalaciones eléctricas	Cumplir con la calidad de las instalaciones eléctricas	Porcentaje de Pruebas no satisfactorias de sitio SAT aceptadas	2%	Informe de pruebas SAT	Semanal	Control de calidad
7	Calidad de la construcción civil	Cumplir con la calidad de la construcción	Porcentaje de Pruebas no satisfactorias de calidad aceptadas	2%	Informe de pruebas de calidad	Semanal	Control de calidad

Elaborado por: Autores

3.5.4. Lista de verificación de la calidad

Para controlar la calidad se utilizará un listado de verificación de los requisitos requerido por el cliente con la finalidad de cumplir cada uno de estos requisitos que encuentran dentro del alcance del proyecto, aquí se tomará en cuenta el cumplimiento de los criterios de aceptación de cada uno de los entregables para poder pasar a estado de "SI" esto se cumple si solo si se cumple con cada uno de requisitos, criterios y especificaciones cumplan con lo realizado en el proyecto, en esta lista de verificación se la puede realizar también para las tareas y paquetes de del proyecto, estos listados se deben registrar en la Tabla 39.

Tabla 39. Lista de verificaciones del proyecto.

Entregables	Criterio de aceptación	SI/NO	Observación
Gestión de proyecto	✓ El plan para la dirección de proyecto especifica las 10 áreas de conocimiento descritas en el PMBOK. ✓ El plan para la dirección de proyecto incluye 2 auditorías durante la ejecución y cierre del proyecto. ✓ El plan de dirección de proyecto fue aprobado por el patrocinador del proyecto. ✓ El acta de constitución del proyecto cuenta con al menos 3 objetivos y cada uno de ellos debe ser Smart. ✓ El acta de constitución del proyecto está conformada por propósito y justificación del proyecto, objetivos medibles del proyecto, requisitos de alto nivel, supuesto, restricciones, riegos de alto nivel, resumen de		

Entregables	Criterio de aceptación	SI/NO	Observación
	cronograma de hitos, resumen del presupuesto, lista de interesados, requisitos de aprobación del proyecto, especificar el director del proyecto asignado y nombre del patrocinador. ✓ Se incluye las reuniones periódicas con los interesados del proyecto una vez por semana y una vez cada 30 días.		
Diseño	✓ Los planos actuales generados del levantamiento de la información sobre el estado actual de la finca contaron con la revisión y comprobación en campo de los coordinadores eléctrico y civiles en un tiempo máximo de 3 días. ✓ Los estándares de diseño desarrollados con los interesados internos de Las Mercedes toman en cuenta las tendencias de tecnologías desarrolladas hasta el 2022. ✓ Los estándares de diseño cumplen la norma International Electrotechnical Commission IEC 60947 / 60831 para todos los sistemas eléctricos y electrónicos y la norma INEC a los trabajos correspondientes a la obra civil ✓ Los cálculos teóricos y memorias técnicas el dimensionamiento de cada uno de los equipos descritos en el diseño están especificados en fichas técnicas anexadas y justificado su utilización a través de la memoria técnica. ✓ Se considera el suministro de energía para las 15 hectáreas de la finca camaronera que se intervienen en este proyecto		

Entregables	Criterio de aceptación	SI/NO	Observación
	✓ Se considera la reconformación de todas las piscinas que intervienen en el proyecto ✓ Se respeta todos los criterios de diseño levantados desde los administradores y operadores de la finca. ✓ Los entregables del diseño final aprobados se presentan en formato físico y digital en formato DWG.		
Contrataciones	✓ Todas las contrataciones cuentan con un documento legal vinculante que especifique los términos acordados, exclusiones y penalizaciones. Elaborado por el abogado de la organización, revisado por el jefe de compras y el director de proyectos y debe ser firmado por el patrocinador del proyecto. ✓ Los términos de referencias fueron desarrollados por los coordinadores eléctricos y civiles y especifican como mínimo el antecedente, problema, alcance, tiempo de ejecución, consideraciones y exclusiones. ✓ Los términos de referencias utilizados para el proceso de compras fueron revisados por el jefe de compras y el director de proyectos y aprobados por el patrocinador. ✓ Todas las contrataciones cumplen con el proceso de compras descritos en la sección de adquisiciones sin excepción alguna y cumplen con el tiempo de ejecución planificado y tiene un costo igual o menor a lo presupuestado.		

Entregables	Criterio de aceptación	SI/NO	Observación
	✓ Se contó con los contratos firmados y notarizados para el suministro e instalación de la red eléctrica y el sistema de automatización y para la obra civil de reconformación respectivamente antes de la etapa de ejecución del proyecto ✓ El patrocinador conoció personalmente al representante legal de cada una de las empresas con las cuales se ha efectuado un acuerdo legal.		
Permisos y regulaciones	✓ Las Mercedes consta como cliente regulado para el consumo de energía a un nivel de voltaje de 13.8 KV, ante CNEL y no ser considerado cliente en baja tensión. ✓ CNEL aplica el precio de KW/H especificado en el pliego tarifario del 2022 para consumidores en media tensión, a un valor de 10 centavos el KW/H. ✓ La aprobación para cambio del tipo de cliente fue notificada de una manera formal vía correo electrónico y mediante un oficio, en donde explique el acuerdo comercial que se tendrá con respecto al costo del consumo eléctrico. ✓ La aprobación de la prefactibilidad de 1MVA fue enviada de manera formal vía correo electrónico, mediante un oficio teniendo descripto el acuerdo conseguido previo al inicio de la etapa de ejecución del proyecto.		

Entregables	Criterio de aceptación	SI/NO	Observación
Construcción de sistemas	✓ Se instaló 1km de red de media tensión desde el alimentador principal de CNEL más cercano a la finca hasta la red de media tensión distribuida en todas las piscinas de la finca ✓ La instalación del sistema eléctrico suministra e instala de la cantidad de total de transformadores especificados en el diseño final aprobado. ✓ La instalación eléctrica en baja tensión cuenta con equipos supresores de transiente de al menos tipo 1 que tengan certificación UL1449. ✓ La totalidad de vías intervenidas en el proyecto queden habilitadas para la operatividad de la finca, sin ningún tipo de obstrucción para la movilización de camionetas, canguros o motos. Las vías deben quedar sin residuos de material pétreo. ✓ La totalidad de la infraestructura ingresada por parte del proveedor civil que incluye las 5 maquinarias de movimiento de tierra, 2 contenedores para oficinas y cualquier equipo que no sea propiedad de Las Mercedes ha sido retirada de las instalaciones y no ocupan ninguna área de Las Mercedes. ✓ Las pruebas de funcionamiento de los sistemas están aprobadas a un 100%, sin presentar observaciones pendientes por atender. ✓ Se entrega de certificado y calificación de las capacitaciones dictadas sobre el manejo del sistema tanto en operación y mantenimiento al personal designado por la finca Las Mercedes		

Entregables	Criterio de aceptación	SI/NO	Observación
	de manejar los sistemas instalados del proyecto. ✓ Los tableros de control para los sistemas de automatización están instalados y funcionando en todas las piscinas y cada una cuenta con su sensor de oxígeno y nivel de acidez del agua.		
Habilitación	✓ Los datos analizados muestran un crecimiento en la producción, con un resultado de 2 gramos de peso del camarón por semana. ✓ El porcentaje de sobrevivencia del camarón es mayor al 80% con respecto a lo sembrado en las piscinas. ✓ La obra civil cumple con todas las especificaciones del diseño y aplica los estándares de calidad inspeccionados por los ingenieros. ✓ Las instalaciones eléctricas cumplen todas las especificaciones técnicas, requisitos, documentación y estándares de calidad.		

Elaborado por: Autores

3.6. Gestión de los recursos

3.6.1. Plan de gestión de los recursos

En la gestión de los recursos se define, adquiere y dirige los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto de acuerdo con la necesidad de las actividades, esto puede incluir desde materiales eléctricos, equipos de obra civil, hasta recursos humanos como parte del equipo de proyecto. Como parte del plan de gestión de recursos es necesarios cumplir con los siguientes procesos para asegurar la disponibilidad de los recursos en el momento adecuado:

- ✓ Estimar los recursos
- ✓ Adquirir recursos
- ✓ Desarrollar el equipo
- ✓ Dirigir el equipo
- ✓ Controlar los recursos

Para realizar la planificación de gestión de los recursos se utilizarán herramientas de formatos tipo texto donde se especifica la responsabilidad de los miembros del equipo de proyectos. Para este proyecto se implementará la matriz RACI detallada en la tabla 40. mostrada a continuación.

Tabla 40. Formato de Matriz RACI del proyecto

Formato de Matriz RACI				
Actividad	Interesado 1	Interesado 2	…	Interesado n
Actividad 1	A	R	C	I
Actividad 2	I	A	I	R
Actividad 3	C	I	R	A

Elaborado por: Autores

En este formato se clasifica al interesado de acuerdo a su responsabilidad en cada una de las tareas dependiendo de su función, que a continuación se explican:

Persona responsable de la actividad / tarea [R]

Persona dueño de la actividad / tarea [A]

Persona a la que se consulta sobre la actividad / tarea [C]

Persona a la que se informa sobre la actividad / tarea [I]

3.6.1.1. Estimar los recursos de las actividades

En la estimación de los recursos se ha tomado en cuenta la línea base del alcance, específicamente el documento de la EDT, la lista de actividades y sus atributos. Debido a la naturaleza del proyecto se ha utilizado el juicio de expertos y las reuniones para realizar una estimación relacionada a las actividades de entregables de ejecución como los entregables de diseño, permisos y regulaciones. construcción de sistemas y habilitaciones.

Para realizar la estimación se utilizarán las herramientas de juicio de expertos del equipo por medio de reuniones y estimación por analogía, debido a la experiencia que tiene el director de proyectos en la ejecución de proyectos eléctricos en el medio nacional lo que da un alto nivel de confianza a esta estimación. En la tabla 43. se detalla los recursos necesarios para la realización de cada actividad:

Es importante aclarar que los recursos requeridos son para uso exclusivo del personal que forma parte del equipo de proyectos y son necesarios para el cumplimiento de sus funciones. Los recursos como materiales, equipos y demás, son equipos que se encuentran contemplados en los contratos de adquisiciones y son suministrados e instalados por los proveedores / contratistas.

3.6.1.2. Adquirir Recursos del proyecto

En las adquisiciones de recursos se busca conseguir los miembros del equipo, sus herramientas necesarias para el cumplimiento de funciones, así como las instalaciones donde estos se desempeñan lo que se registra como asignación de los recursos físicos, a continuación, se presenta el formato en la tabla 41. Para adquirir los recursos se utilizarán las herramientas de:

Toma de decisiones: El recurso debe tener un análisis de decisión con múltiples criterios y debe cumplir con los siguientes criterios: capacidad, habilidades, actitud, disponibilidad.

Tabla 41. Formato para recursos de los interesados del proyecto.

Formato de recursos de los interesados del proyecto					
Ítem	**Usuario**	**Unidad**	**Recurso 1**	**Recurso 2**	**Recurso 3**
1	Interesado 1	u			
2	Interesado 2	u			
3	…	u			
4	…	u			
5	Interesado n	u			

Elaborado por: Autores

Para la adquisición de recursos humanos es importante tener en cuenta las características principales de rol que se busca y las funciones que van a ejecutar. Por esto se ha identificado la siguiente información como base para realizar una asignación del equipo de proyectos

- ✓ Nombre del puesto
- ✓ Responsabilidad del puesto
- ✓ Funciones del puesto
- ✓ Nivel de autoridad
- ✓ Reporta a:
- ✓ Supervisa a:

- ✓ Requisitos de conocimiento
- ✓ Requisitos de experiencia

3.6.1.3. Roles y responsabilidades del proyecto

A continuación, se describen los roles, participación, conocimientos y experiencia en cada uno de los recursos humanos que se requieren adquirir para el desarrollo del proyecto.

3.6.1.3.1. Patrocinador

Responsabilidad: Es la persona encargada de asegurar el financiamiento del proyecto y garantizar que el proyecto se alinee a los objetivos de la organización.

Funciones: Emitir sus observaciones durante la ejecución del proyecto, aprobar adquisiciones de contratistas eléctricos y civiles, aprobar acta de constitución, aprobar el plan del proyecto, aprobar solicitudes de cambio, aceptar los entregables.

Descripción general: Pose un nivel de autoridad alto, no cuenta con un superior para reportar y supervisa el desempeño del director de proyectos. Cuenta con experiencia en el sector acuícola y es el único dueño de la empresa.

3.6.1.3.2. Director de proyecto

Responsabilidad: Es la persona encargada de implementar el proyecto cumpliendo en un periodo de 7 meses con un presupuesto máximo de $185.989,15. Se encuentra a cargo de dirigir el equipo de proyectos y garantizar la participación de todos los interesados.

Funciones del puesto: Liderar el equipo de proyecto, planificar el plan de la dirección del proyecto, aprobar documentación, solicitudes de cambio, controlar el proyecto, ejecutar el proyecto, cumplir con los objetivos del proyecto y el acta de constitución, entregar el proyecto finalizado y funcionando, cumplir con el cronograma y reuniones semanales/ mensuales de avance, cumplir con el presupuesto propuesto

Descripción General: Pose un nivel de autoridad alto, reporta al patrocinador y supervisa directamente a los coordinadores, jefe de compras, abogado, inspector de calidad y los demás miembros del equipo.

Requisitos de conocimiento: Contar con la certificación de PMP

Requisitos de experiencia: Experiencia en mínimo 1 proyectos en el sector acuícola y 3 proyectos relacionados con sistemas eléctricos o de automatización

3.6.1.3.3. Coordinador eléctrico

Responsabilidad del puesto: El coordinador es el encargado de garantizar que el diseño e implementación eléctrica y de automatización se desarrolle cumpliendo con los requisitos de aceptación de los entregables del proyecto. Es el encargado de gestionar los permisos y aprobación con CNEL y de asegurar la implementación eléctrica y de automatización cumplan con los periodos de pruebas y capacitaciones.

Funciones del puesto: Aprobar documentación, aprobar diseños eléctricos, monitorear informes de avance, coordinar trabajos eléctricos,

tratar con el proveedor, visitar en campo las instalaciones, aprobar cumplimiento de actividades.

Descripción General: Pose un nivel de autoridad alto, reporta al director de proyectos y supervisa a los ingenieros y proveedores eléctricos

Requisitos de conocimiento: Manejo de personal, manejo de herramientas de Microsoft, programas para diseño como autocad, Elcad, entre otros. Conocimientos en instalaciones y funcionamiento de sistemas eléctricos y de automatización, título de tercer o cuarto nivel en ingeniería eléctrica o carrearas afines.

Requisitos de experiencia: Experiencia en mínimo 3 proyectos o funciones relacionados a la resolución de problemas en sistemas eléctricos de media y baja tensión

3.6.1.3.4. Coordinador civil

Responsabilidad del puesto: Es la persona encargada de garantizar que el diseño y construcción civil se desarrolle cumpliendo los requisitos de aceptación de los entregables del proyecto, especificaciones técnicas con todas las aprobaciones y revisiones en el campo, lo que incluye el arranque del funcionamiento de las piscinas.

Funciones del puesto: Aprobar documentación, aprobar diseños civiles, monitorear informes de avance, coordinar trabajos civiles, tratar con el proveedor, visitar en campo las obras, aprobar cumplimiento de actividades.

Descripción General: Pose un nivel de autoridad medio, reporta al director de proyectos y supervisa a los ingenieros y proveedores civiles.

Requisitos de conocimiento: Manejo de personal, manejo de herramientas de Microsoft, programas de diseño civiles, AutoCAD, civil Works, entre otros, conocimientos en movimiento de tierra y excavaciones, título de tercer o cuarto nivel en ingeniería civil o carrearas afines.

Requisitos de experiencia: Experiencia en mínimo 3 proyectos o funciones relacionados a las construcciones civiles, cimentación y estudios de suelo.

3.6.1.3.5. Supervisor eléctrico

Responsabilidad del puesto: Es la persona encargada de validar junto con el coordinador eléctrico, los diseños de la instalación eléctrica y de automatización, así como de supervisar las instalaciones eléctricas y de automatización que serán ejecutadas por proveedores incluidos todos los tableros de control. Es responsable de las capacitaciones que se impartirán a los encargados de operar el sistema junto con su manual de usuario.

Funciones del puesto: Inspeccionar trabajos eléctricos que forman parte del proyecto, notificar avances de obra, reportar los trabajos que se están realizando a sus superiores, verificar en campo las planillas de pagos presentada por el proveedor eléctrico.

Descripción General: Pose un nivel de autoridad medio, reporta al coordinador eléctrico y supervisa a los proveedores eléctricos.

Requisitos de conocimiento: Sistemas eléctricos en redes de media y baja tensión, trabajo en campo e implementación, título de tercer nivel e ingeniería eléctrica o carreras afines.

Requisitos de experiencia: Experiencia en mínimo 3 operando o instalando redes eléctricas de media tensión y baja tensión en cualquier clase de industria.

3.6.1.3.6. Supervisor civil

Responsabilidad del puesto: Es la persona encargada de supervisar la ejecución de las obras civiles que serán realizadas dentro de la finca y que competen solo al proyecto. Debe garantizar que los trabajos realizados en campo cumplan con los estándares de diseños solicitados y con el diseño aprobado para la reconstrucción de la finca.

Funciones del puesto: Inspeccionar construcciones civiles del proyecto, realizar informes de avances, reportar los trabajos que se están realizando a sus superiores, verificar en campo las planillas de pagos presentada por el proveedor civil.

Descripción General: Pose un nivel de autoridad medio, reporta al coordinador civil y supervisa a los proveedores civiles.

Requisitos de conocimiento: Movimientos de tierra, planificación de maquinaria, topografía, lectura de planos, tener título de tercer nivel en ingeniería civil o carreras afines.

Requisitos de experiencia: Experiencia en mínimo 2 proyectos de construcción civil para planta industriales, sectores acuícolas o agrícolas.

3.6.1.3.7. Abogado

Responsabilidad del puesto: Es la persona encargada de garantizar un contrato justo para las partes que intervienen en las contrataciones necesarias para el proyecto, se encargar de manejar todos los temas de índole legal del proyecto.

Funciones del puesto: Revisar documentación de las empresas a contratar, verificar que estén legalmente conformadas dentro de la constitución ecuatoriana. Revisar los contratos con terceros, manejar temas legales y/o juicios de darse el caso.

Descripción General: Pose un nivel de autoridad medio, reporta al director de proyectos y supervisa a los procesos de contratación.

Requisitos de conocimiento: Tener una licenciatura y/o maestría en leyes que ejercen en la legislación ecuatoriana

Requisitos de experiencia: Experiencia en mínimo 10 años de experiencia casos civiles

3.6.1.3.8. Jefe de compras

Responsabilidad del puesto: Es la persona encargada de realizar el proceso de selección de adquisiciones, principalmente de los proveedores eléctricos y civiles. Debe garantizar la contratación de la mejor opción técnico – económica que se puede obtener en el mercado ecuatoriano y se ajuste a las necesidades del proyecto. Comunicar a

todos los interesados sobre el estado de la contratación principalmente al patrocinador.

Funciones del puesto: Realizar un proceso de compras en base a los TDR entregados por los coordinadores, evaluar a los contratistas participantes con un mismo estándar, sin preferencias. recopilar información y ejecutar informe de cumplimiento de adquisiciones.

Descripción General: Pose un nivel de autoridad medio, reporta al director de proyectos y supervisa a los contratistas.

Requisitos de conocimiento: Procesos de adquisiciones, habilidades de negociación, estado del mercado eléctrico y civil nacional, conocimiento general de ejecución de proyectos. Título de tercer nivel en carreras de comercio o afines.

Requisitos de experiencia: Experiencia en adquisiciones a gran escala.

3.6.1.3.9. Inspector de calidad

Responsabilidad del puesto: Es la persona encargada de la revisión del cumplimiento de documentación, normas, estándares y gestión de proyecto planificado por el director de proyectos.

Funciones del puesto: Auditar procesos dentro del proyecto, informar los resultados de las auditorías realizadas, emitir informes de auditoría. Advertir las desviaciones encontradas en el momento oportuno.

Descripción General: Pose un nivel de autoridad alto, reporta al director de proyectos y supervisa la ejecución del plan.

Requisitos de Conocimiento Marco de referencia del PMBok, estándares de calidad para proyectos, título de tercer nivel en ingeniería industrial o afines.

Requisitos de experiencia: Experiencia en procesos de plantas industriales, en proyectos a corto plazo, ejecución de proyectos eléctricos, civiles o acuícolas.

3.6.1.4. Organigrama del proyecto

Después de que identifiquen cada uno de los recursos humanos que necesitan para el desarrollo del proyecto se debe clasificarlos por orden jerárquico en el proyecto, el cual se realizará un organigrama funcional donde se visualizará la estructura del equipo, como se muestra en la figura 19.

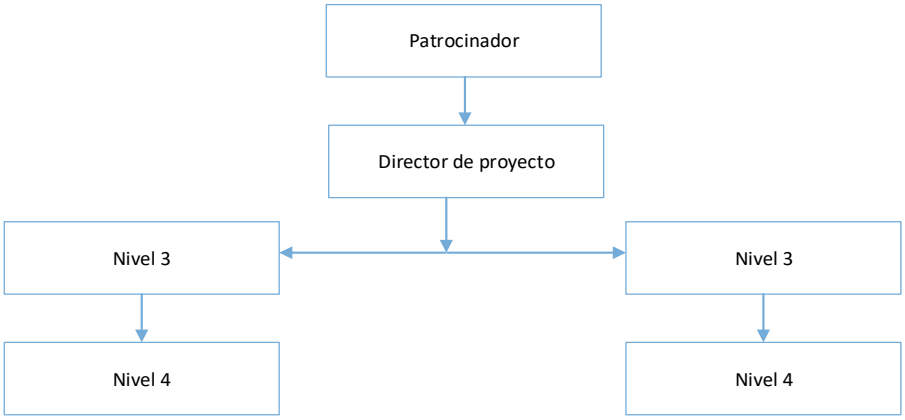


Figura 19. Formato del diagrama jerárquico del proyecto
Elaborado por: Autores

3.6.1.5. Desarrollo del equipo

En el desarrollo del equipo se tendrá en cuenta la mejora de competencias de cada miembro del equipo, que mantenga una constante evolución y adaptación a la cultura de la organización debido a que se busca mantener

los mejores elementos en la empresa para la ejecución de futuros proyectos de tecnificación o automatización.

Para lograr esto es necesario utilizar las habilidades interpersonales que permitan conectar con los miembros del equipo e identificar sus necesidades de reconocimiento y recompensa. Otra herramienta indispensable es la capacitación del personal técnico especialista sobre la industria acuícola, y que sus conocimientos puedan ser aplicados a este sector.

Al finalizar el proyecto es necesario realizar una evaluación de desempeños sobre los miembros que sean identificados como candidatos de alta probabilidad para mantener en la compañía.

3.6.1.6. Gestión de los recursos del equipo del proyecto

3.6.1.6.1. Dirigir el equipo

Este proceso consiste realizar un seguimiento al desempeño de cada miembro del equipo durante todo el desarrollo del proyecto y poder brindar retroalimentación sobre las labores desempeñadas, las relaciones entre los interesados y la resolución de conflictos. Lo que se busca es mantener claro los objetivos del proyecto para todos los miembros y enfocarlos sobre las actividades que deben ejecutar.

3.6.1.7. Control de recursos

En el control se tendrá que asegurar que los recursos físicos asignados y adjudicados estén disponibles en el momento adecuado y oportuno como lo es requerido durante toda ejecución del proyecto, y poder monitorear frente a lo que esté pasando durante la ejecución contra lo programado y poder tomar acciones correctivas.

Para controlar los recursos humanos se utilizará el formato que se enfoca en los calendarios de los recursos y el plan de disponibilidad de estos. Aquí se van a registrar el calendario de los recursos disponibles, describiendo el rol de recursos a requerir y su respectiva cantidad, dando a conocer su fecha de inicio y final de las actividades, como se muestra en la tabla 42.

Tabla 42. Formato de calendario de recursos del proyecto

Formato de calendario de recursos				
Proyecto	Tecnificación de finca camaronera Las Mercedes			
Director (a) de proyecto				
Elaborado por			**Fecha de elaboración**	
Aprobado por			**Fecha de aprobación**	
Rol del recurso	**Cantidad**	**Fecha de inicio**	**Fecha de finalización**	**Puesto Futuro**

Elaborado por: Autores

3.6.2. Estructura organizacional del proyecto

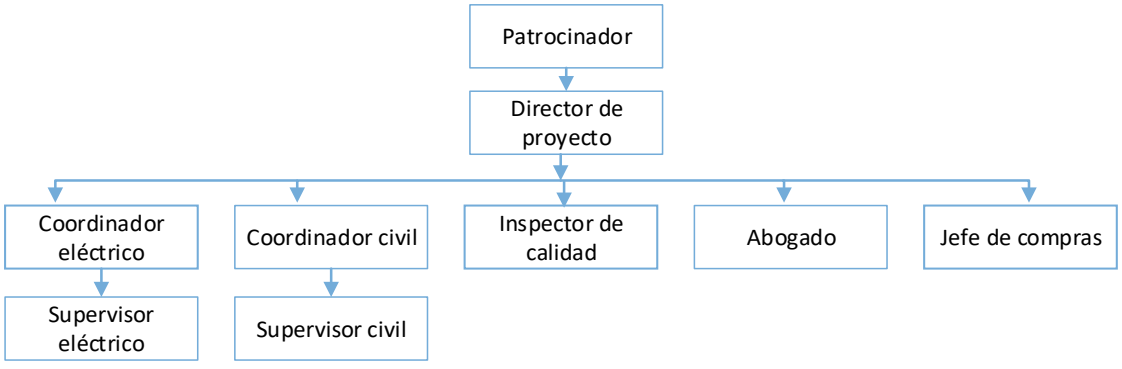


Figura 20. Estructura organizacional del proyecto

Elaborado por: Autores

3.6.3. Asignación de personal al proyecto.

3.6.3.1. Estimación de recursos de las actividades

A continuación, en la tabla 43. se detalla la estimación de los recursos de las actividades del proyecto a través de los métodos de estimación por analogía y estimación ascendente.

Tabla 43. Estimación de recursos por actividad del proyecto

Nombre de tarea	Nombres de los recursos	Recursos
Tecnificación finca camaronera Las mercedes		
Gestión de Proyecto		
Acta de constitución del proyecto		
Levantar información	Director de proyecto	Laptop 1, teléfono 1
Redactar Acta de constitución del proyecto	Director de proyecto	Laptop 1
Revisar Acta de constitución del proyecto	Director de proyecto	Laptop 1
Modificar Acta de constitución del proyecto	Director de proyecto	Laptop 1
Aprobar Acta de constitución del proyecto	Director de proyecto	Laptop 1
Plan para la dirección del proyecto		
Levantar información	Director de proyecto	Laptop 1, teléfono 1, sala de reuniones
Elaborar Plan para la dirección del proyecto	Director de proyecto	Laptop 1
Revisar Plan para la dirección del proyecto	Director de proyecto	Laptop 1
Mejorar Plan para la dirección del proyecto	Director de proyecto	Laptop 1
Aprobar Plan para la dirección del proyecto	Director de proyecto	Laptop 1
Monitoreo y Control		
Realizar la reunión de control semanal	Director de proyecto	Sala de reuniones
Realizar la reunión de control semanal 1	Director de proyecto	Sala de reuniones

Nombre de tarea	Nombres de los recursos	Recursos
Realizar la reunión mensual con gerencia 1	Coordinador civil; Coordinador eléctrico; director de proyecto; Patrocinador	Sala de reuniones
Diseño		
Planos actuales		
Revisar documentos existentes con personal técnico	Coordinador civil; Coordinador eléctrico	Oficina, Laptop 2, telefono2
Entregar los planos	Coordinador civil; Coordinador eléctrico	Oficina, Laptop 2
Estándares de diseño		
Revisar las tendencias tecnológicas del mercado en la automatización de camaroneras	Coordinador eléctrico; Ingeniero eléctrico	Oficina, Laptop 2, telefono2
Entregar documentos de estándar de diseño	Coordinador civil; Coordinador eléctrico	Oficina, Laptop 2, telefono2
Diseño eléctrico y automatización		
Realizar reunión inicial	Ingeniero eléctrico; Coordinador eléctrico	Laptop 2, teléfono 2, sala de reuniones
Realizar diseño eléctrico y automatización preliminar	Ingeniero eléctrico; Coordinador eléctrico	Laptop 2, teléfono 2, sala de reuniones
Revisar primer avance con comentarios	Ingeniero eléctrico; Coordinador eléctrico	Laptop 2, sala de reuniones
Realizar diseño eléctrico y automatización / corregido	Ingeniero eléctrico; Coordinador eléctrico	Laptop 2
Realizar reunión de acuerdos / recepción	Ingeniero eléctrico; Coordinador eléctrico	Laptop 2, sala de reuniones
Elaborar procedimiento para revisión de documentos de CNEL	Ingeniero eléctrico	Laptop 2
Diseño civil		
Realizar reunión inicial	Coordinador civil; Ingeniero civil	Laptop 3, teléfono 3, sala de reuniones
Realizar diseño civil preliminar	Coordinador civil; Ingeniero civil	Laptop 3, teléfono 3, sala de reuniones
Revisar primer avance con comentarios	Coordinador civil; Ingeniero civil	Laptop 3, sala de reuniones
Realizar diseño civil / corregido	Coordinador civil; Ingeniero civil	Laptop 3, sala de reuniones
Realizar reunión de acuerdos / recepción	Coordinador civil; Ingeniero civil	Laptop 3, teléfono 3, sala de reuniones
Entregar diseños civiles	Coordinador civil; Ingeniero civil	Laptop 3
Contrataciones		
Documentos base de contratación		

Nombre de tarea	Nombres de los recursos	Recursos
Elaborar TDR	Coordinador civil; Coordinador eléctrico; jefe de compra	Laptop 2, Laptop 3, laptop 4
Revisar TDR con los involucrados y expertos en la materia	Coordinador civil; Coordinador eléctrico; jefe de compra; Inspector de calidad	Laptop 2, Laptop 3, laptop 4, laptop 5
Definir plazos de proceso de selección	Jefe de compra	laptop 4
Buscar todos los proveedores disponibles en la región	Jefe de compra	laptop 4, teléfono 4, camioneta 1
Enviar documentos a los proveedores para licitación	Jefe de compra	laptop 4
Contratación proveedor civil		
Recibir cotizaciones basados en los TDR´s	Coordinador civil, director de proyecto; jefe de compra	Laptop 1, Laptop 3, laptop 4
Realizar análisis de la mejor oferta técnico y económico	Jefe de compra; Coordinador civil; director de proyecto	Laptop 1, Laptop 3, laptop 4, sala de reuniones
Revisar garantías / seguros de las maquinarias que trabajan en el proyecto	Coordinador civil; director de proyecto; jefe de compra	Laptop 1, Laptop 3, laptop 4, sala de reuniones
Conseguir todas las aprobaciones para contratación	Jefe de compra	laptop 4, teléfono 4
Elaborar contrato civil	Abogado; jefe de compra	laptop 4, teléfono 4
Revisión de contrato civil final	Abogado; Patrocinador	Sala de reuniones
Firmar contrato civil	Jefe de compra; Contratista civil	Sala de reuniones
Contratación proveedor eléctrico y automatización		
Recibir cotizaciones basados en los TDR´s	Coordinador eléctrico; director de proyecto; jefe de compra	Laptop 1, Laptop 2, laptop 4
Realizar análisis de la mejor oferta técnico y económico	Coordinador eléctrico; director de proyecto; jefe de compra	Laptop 1, Laptop 2, laptop 4, sala de reuniones
Revisar garantías / seguros ofertadas sobre suministro de equipos en el contrato	Coordinador eléctrico; director de proyecto; jefe de compra	Laptop 1, Laptop 2, laptop 4, sala de reuniones
Conseguir todas las aprobaciones para contratación	Jefe de compra	laptop 4, teléfono 4
Elaborar contrato eléctrico	Abogado; jefe de compra	laptop 4, teléfono 4
Revisión de contrato eléctrico final	Abogado; Patrocinador	Sala de reuniones
Firmar contrato eléctrico	Jefe de compra; Contratista eléctrico	Sala de reuniones

Nombre de tarea	Nombres de los recursos	Recursos
Primera auditoría		
Revisión de documentación	Inspector de calidad	Laptop 5, camioneta 1
Elaboración de informe	Inspector de calidad	Laptop 5
Permisos y regulaciones		
Documentos técnicos y generales		
Recopilar diseños eléctricos	Coordinador eléctrico	Laptop 2
Recopilar documentación reglamentarios	Director de proyecto; Coordinador eléctrico	Laptop 2; Laptop 1
Ejecutar procedimiento para revisión de documentos de CNEL	Director de proyecto	Laptop 1
Presentar de documentos técnicos y generales	Director de proyecto	Laptop 1
Atender comentarios de CNEL	Coordinador eléctrico	Laptop 2
Aprobar la tarifa	CNEL	Laptop 2; Laptop 1
Implementación de sistemas		
Revisar con producción cantidad de piscinas a intervenir al mismo tiempo	Coordinador civil; Ingeniero civil	
Obra civil		
Movimiento de tierra		
Habilitar ingreso de maquinarias	Contratista civil	Laptop 3, teléfono 3
Entrega de cronograma de mantenimiento de maquinaria pesada	Contratista civil	Laptop 3, teléfono 3
Seleccionar sitio de desalojo	Coordinador civil	Laptop 3, camioneta 1
Ejecutar obra civil	Contratista civil; Coordinador civil; Ingeniero civil	Laptop 3, camioneta 1, radio 1
Realizar pruebas de compactación	Ingeniero civil; Inspector de calidad	Laptop 3, camioneta 1; Laptop 5, radio 1
Inspeccionar en sitio	Contratista civil; Coordinador civil	Laptop 3, camioneta 1, radio 1
Finalizar entrega de obra civil	Contratista civil; Coordinador civil	Laptop 3
Instalación eléctrica		
Instalación de infraestructura eléctrica		
Recorrer las instalaciones e inspeccionar las rutas de diseño	Contratista eléctrico; Coordinador eléctrico	Camioneta 2
Emitir solicitud de Fabricación de transformadores	Contratista eléctrico	-
Montar postes eléctricos	Contratista eléctrico	-
Instalar de estructuras trifásicas	Contratista eléctrico	-

Nombre de tarea	Nombres de los recursos	Recursos
Realizar tendido de línea	Contratista eléctrico	-
Instalar transformadores	Contratista eléctrico	-
Instalar protecciones eléctricas	Contratista eléctrico	-
Pruebas de funcionamiento		
Elaborar formatos de pruebas	Contratista eléctrico; Ingeniero eléctrico	Laptop 2, radio 2
Ejecutar 1° prueba de funcionamiento	Contratista eléctrico; Coordinador eléctrico	Laptop 2, camioneta 2
Entregar observaciones de la 1° prueba	Contratista eléctrico; Ingeniero eléctrico	Laptop 2, camioneta 2, radio 2
Realizar correcciones basadas en las observaciones	Contratista eléctrico	-
Ejecutar 2° prueba de funcionamiento	Contratista eléctrico; Coordinador eléctrico	Laptop 2, camioneta 2
Capacitaciones		
Capacitar el personal operativo	Contratista eléctrico; Ingeniero eléctrico	Sala de reuniones
Capacitar al personal de mantenimiento	Contratista eléctrico; Ingeniero eléctrico	Sala de reuniones
Capacitar al administrador del sistema	Contratista eléctrico; Ingeniero eléctrico	Sala de reuniones
Manual de usuario		
Elaborar manual de mantenimiento y operación	Contratista eléctrico	-
Revisar manual de mantenimiento y operación	Coordinador eléctrico	Laptop 2
Entregar manual de mantenimiento y operación	Contratista eléctrico; Coordinador eléctrico; Ingeniero eléctrico	-
Sistema de automatización		
Tableros de control		
Construir Tableros de control	Contratista eléctrico	-
Instalar tableros de control	Contratista eléctrico	-
Realizar diagramas eléctricos de control As- built	Contratista eléctrico	-
Revisar tablero de control y la calidad de instalación	Coordinador eléctrico; ingeniero eléctrico	Laptop 2, camioneta 2
Programación de controladores, instrumentación y SCADA		
Verificar los modelos de equipos a instalarse con el datasheet	Coordinador eléctrico	Laptop 2
Desarrollar programación	Contratista eléctrico	-
Revisar el sistema SCADA	Contratista eléctrico	-

Nombre de tarea	Nombres de los recursos	Recursos
Entregar archivos de programación	Contratista eléctrico, coordinador eléctrico	Laptop 2
Pruebas de funcionamiento		
Realizar de pruebas de fabricación de los equipos (FAT)	Contratista eléctrico, coordinador eléctrico	Laptop 2
Realizar pruebas de funcionamiento de los sistemas (SAT)	Contratista eléctrico, coordinador eléctrico	Laptop 2, camioneta 2
Pruebas de funcionamiento finalizadas		
Capacitaciones		
Capacitar el personal operativo	Contratista eléctrico; Ingeniero eléctrico	sala de reuniones
Capacitar al personal de mantenimiento	Contratista eléctrico; Ingeniero eléctrico	sala de reuniones
Capacitar al administrador del sistema	Contratista eléctrico; Ingeniero eléctrico	sala de reuniones
Manual de usuario		
Elaborar manual de mantenimiento y operación	Contratista eléctrico; Coordinador eléctrico; Ingeniero eléctrico	-
Revisar manual de mantenimiento y operación	Coordinador eléctrico	
Entregar manual de mantenimiento y operación	Coordinador eléctrico; Ingeniero eléctrico; Contratista eléctrico	-
Manuales de usuarios entregados		
Habilitación		
Funcionamiento de piscinas		
Solicitar energización a CNEL para habilitación de instalación eléctrica	Coordinador eléctrico	laptop 2
Habilitar instalación eléctrica	Contratista eléctrico; Coordinador eléctrico; Ingeniero eléctrico	-
Habilitar sistemas de automatización	Coordinador eléctrico; Ingeniero eléctrico; Contratista eléctrico	laptop 2 camioneta 2
Segunda auditoria		
Revisión de documentación	Inspector de calidad	laptop 5
Elaboración de informe	Inspector de calidad	laptop 5
Entrega de informe de auditoría 2	Inspector de calidad	laptop 5
Presentar datos de funcionamiento de piscinas	Coordinador eléctrico; director de proyecto	Laptop 1, laptop 2
Validar funcionamiento de sistema con usuario final	Coordinador eléctrico; director de proyecto	Laptop 1, laptop 2
Finalizar funcionamiento de prueba en piscinas	Coordinador eléctrico; director de proyecto	Laptop 1, laptop 2

Elaborado por: Autores

3.6.3.2. Matriz de asignación de recursos.

Después de identificar y realizar una estimación de recursos se realiza una asignación de recursos físicos a cada miembro del equipo, como se muestra en la tabla 44.

Tabla 44. Asignación de los recursos del proyecto

Ítem	Usuario	Unidad	Laptop Core I5	Celular gama media	Radio	Camioneta doble cabina	Impresora	Material de oficia	Servicio de internet
1	Director de proyectos	u	1	1					
2	Coordinador eléctrico	u	1	1					
3	Coordinador civil	u	1	1					
4	Supervisor eléctrico	u			1	1			
5	Supervisor civil	u			1	1			
4	Jefe de compras	u	1	1					
5	Inspector de calidad	u	1						
6	Oficinas	u					1	1	1

Elaborado por: Autores

3.6.3.3. Matriz de fechas de los recursos.

Tabla 45. Matriz de fechas de recursos del proyecto

Fecha de recursos						
Tecnificación de finca camaronera Las Mercedes						
Director (a) de proyecto		**Alex Guevara**				
Elaborado por	Lady Guerrero			Fecha de elaboración		11/4/2023
Aprobado por	Francisco Guevara			Fecha de aprobación		12/4/2023
Rol del recurso	**Nombre/ID**	**Cantidad**	**Fecha de inicio**	**Fecha de finalización**	**Forma de liberación**	**Puesto Futuro**
Patrocinador	1	1	3/4/2023	1/11/2023		

Fecha de recursos						
Tecnificación de finca camaronera Las Mercedes						
Director (a) de proyecto		**Alex Guevara**				
Elaborado por	Lady Guerrero			Fecha de elaboración		11/4/2023
Aprobado por	Francisco Guevara			Fecha de aprobación		12/4/2023
Rol del recurso	**Nombre/ID**	**Cantidad**	**Fecha de inicio**	**Fecha de finalización**	**Forma de liberación**	**Puesto Futuro**
Director (a) de proyecto	2	1	3/4/2023	1/11/2023		
Coordinador eléctrico	3	1	20/4/2023	31/10/2023	Notifica director de proyecto	Próximo proyecto
Coordinador civil	4	1	20/4/2023	1/8/2023	Notifica director de proyecto	Próximo proyecto
Supervisor eléctrico	5	1	24/4/2023	4/10/2023	Notifica director de proyecto	Próximo proyecto
Supervisor civil	6	1	4/5/2023	29/7/2023	Notifica director de proyecto	Próximo proyecto
Abogado	7	1	22/6/2023	1/7/2023	Notifica director de proyecto	Próximo proyecto
Inspector de calidad	12	1	2/6/2023	10/10/2023	Notifica director de proyecto	Se mantiene
Jefe de compras	8	1	27/5/2023	3/7/2023	Existe	Se mantiene

Elaborado por: Autores

3.6.4. Matriz de asignación de responsabilidades

En la tabla 46. se muestra la matriz de responsabilidades llamada RACI, en donde se clasifica a los interesados en cada una de las tareas como responsable,

dueño, consultado o informado, tomando en cuenta su participación en las diferentes actividades. Es una herramienta que asegura la realización de estas.

Tabla 46. Matriz RACI del proyecto

Nombre de la Tarea	Patrocinador	Director de proyectos	Coord. eléctrico	Coord. civil	Ing. Eléctrico	Ing. Civil	Contratista eléctrico	Contratista civil	Jefe de compra	Abogado	CNEL	Inspector de calidad
Levantar información	A	R	I	I								
Redactar ACP	A	R	I	I								
Revisar ACP	R	A	I	I								
Modificar ACP	A	R	I	I								
Aprobar ACP	R	A	I	I								
Levantar información	I	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Elaborar PDP	A	R	C	C	I	I						
Revisar PDP	R	A	C	C	I	I						
Mejorar PDP	A	R	C	C	I	I						
Aprobar PDP	R	A	I	I	I	I						
Verificar aprobación de todos los entregables	R	A	C	C	I	I	I	I				
Realizar reunión de cierre	A	R	I	I	I	I						
Levantar lecciones aprendidas	A	R	C	C	C	C	I	I				
Firmar acta de cierre del proyecto	R	A	C	C	I	I						

Nombre de la Tarea	Patrocinador	Director de proyectos	Coord. eléctrico	Coord. civil	Ing. Eléctrico	Ing. Civil	Contratista eléctrico	Contratista civil	Jefe de compra	Abogado	CNEL	Inspector de calidad
Revisar documentos existentes		A	R	C	I	I						
Revisar con personal técnico			A	R	C	C						
Revisar planos actuales con jefe de mantenimiento			A	R	C		I					
Levantar procesos con el departamento de logística		A	C	C			I	I	R			
Estándares de diseños entregados		I	A		R						C	
Realizar reunión de avance 1		I	R		A						C	
Realizar reunión de avance 2		I	R		A						C	
Entrega de documentos de diseños eléctricos y automatización		I	A		R		I	I			C	
Realizar reunión de avance 1		A	I	R		C		I				
Realizar reunión de avance 2		A	I	R		C		I				

Nombre de la Tarea	Patrocinador	Director de proyectos	Coord. eléctrico	Coord. civil	Ing. Eléctrico	Ing. Civil	Contratista eléctrico	Contratista civil	Jefe de compra	Abogado	CNEL	Inspector de calidad
Entrega de documentos civil		A		R		C		I				
Elaborar TDR		I	R	R	C	C	I	I	A	C		
Revisar TDR con los involucrados		I	R		C	C	C	I	A			
Definir plazos de proceso de selección	I	A	R	R	C	C	C		R			
Enviar documentos a los proveedores para licitación		A	I	I			I	I	R	C		
Documentos para proveedores enviado		A	I	I			I	I	R	C		
Recibir cotizaciones basados en presupuesto entregado por el diseñador	I	A	C	C			I	I	R	C		
Realizar análisis de la mejor oferta técnico y económico	I	A	C	C			I	I	R	C		

Nombre de la Tarea	Patrocinador	Director de proyectos	Coord. eléctrico	Coord. civil	Ing. Eléctrico	Ing. Civil	Contratista eléctrico	Contratista civil	Jefe de compra	Abogado	CNEL	Inspector de calidad
Conseguir todas las aprobaciones para contratación	I	A	C	C	I	I	I	I	R			
Elaborar contrato	I	C	I	I	I	I	I	I	A	R		
Firmar contrato	A	C	I	I	I	I	I	I	R			
Recibir cotizaciones basados en presupuesto entregado por el diseñador		I	A		C		R		C			
Realizar análisis de la mejor oferta técnico y económico	A	R	C		I		I		C			
Conseguir todas las aprobaciones para contratación	C	R	C		I		I		A			
Elaborar contrato	I	C	C		I		I		A	R		
Firmar contrato	A	C	I	I	I	I	I	I	A	R		
Recibir cotizaciones basados en presupuesto entregado por el diseñador		I	A		C		R		C			

Nombre de la Tarea	Patrocinador	Director de proyectos	Coord. eléctrico	Coord. civil	Ing. Eléctrico	Ing. Civil	Contratista eléctrico	Contratista civil	Jefe de compra	Abogado	CNEL	Inspector de calidad
Realizar análisis de la mejor oferta técnico y económico	A	R	C		I		I		C			
Conseguir todas las aprobaciones para contratación	C	R	C		I		I		A			
Elaborar contrato	I	C	C		I		I		A	R		
Firmar contrato	A	C	I	I	I	I	I	I	A	R		
Recopilar diseños eléctricos	C	I	A		R							
Auditoria 1	C	C	C	C	I	I	I	I	C	R		A/R
Recopilar documentación reglamentarios	C	I	A		R							
Documentos técnicos y generales recopilados	C	I	A		R							
Conseguir fecha de revisión	I	C	A		R		I				C	
Mantener 1° reunión con CNEL		A	R		C		I				C	
Mantener 2° reunión con CNEL		A	R		C		I				C	

Nombre de la Tarea	Patrocinador	Director de proyectos	Coord. eléctrico	Coord. civil	Ing. Eléctrico	Ing. Civil	Contratista eléctrico	Contratista civil	Jefe de compra	Abogado	CNEL	Inspector de calidad
Aprobación de tarifa preferencial		A	R		C		I				C	
Movimiento de tierra		I	I	A		R		C				
Habilitar ingreso de maquinarias		I	I	A		R		C				
Habilitar ingreso de personal		I	I	A		R		C				
Seleccionar sitio de desalojo		I	A			R		C				
Ejecución de la obra	I	I	I	A		R		C				
Aprobación de movimiento de tierra	I	A	I	R		C		C				
Instalación de infraestructura eléctrica	I	I	A		R		C					
Recorrer las instalaciones e inspeccionar las rutas de diseño		I	A		R		C					
Fabricación de transformadores (solicitud)		I	A		R		C					C
Instalar de postes	I	I	A		R		C					

Nombre de la Tarea	Patrocinador	Director de proyectos	Coord. eléctrico	Coord. civil	Ing. Eléctrico	Ing. Civil	Contratista eléctrico	Contratista civil	Jefe de compra	Abogado	CNEL	Inspector de calidad
Instalar de estructuras trifásicas	I	I	A		R		C					
Realizar tendido de línea	I	I	A		R		C					
Instalar transformadores	I	I	A		R		C					
Instalar protecciones eléctricas	I	I	A		R		C					
Instalación de infraestructura eléctrica finalizada	I	I	A		R		C					
Pruebas de funcionamiento	I	I	A		R		C					
Elaborar formatos de pruebas		I	A		R		C					
Ejecutar 1° prueba de funcionamiento		I	A		R		C					
Entregar de observaciones de la 1° prueba		I	A		R		C					
Ejecutar 2° prueba de funcionamiento		I	A		R		C					

Nombre de la Tarea	Patrocinador	Director de proyectos	Coord. eléctrico	Coord. civil	Ing. Eléctrico	Ing. Civil	Contratista eléctrico	Contratista civil	Jefe de compra	Abogado	CNEL	Inspector de calidad
Capacitaciones		I	A		C		R					
Capacitar el personal operativo		I	A		C		R					
Capacitar al personal de mantenimiento		I	A		C		R					
Capacitar al administrador del sistema		I	A		C		R					
Manual de usuario		I	A		C		R					
Elaborar manual de mantenimiento y operación		I	A		C		R					
Revisar manual de mantenimiento y operación		I	A		C		R					
Entregar manual de mantenimiento y operación		I	A		C		R					
Tableros de control	I	I	A		C		R					
Construir Tableros de control	I	I	A		C		R					
Instalar tableros de control	I	I	A		C		R					

Nombre de la Tarea	Patrocinador	Director de proyectos	Coord. eléctrico	Coord. civil	Ing. Eléctrico	Ing. Civil	Contratista eléctrico	Contratista civil	Jefe de compra	Abogado	CNEL	Inspector de calidad
Realizar diagramas eléctricos de control As- built	I	I	A		C		R					
Revisar tablero de control y la calidad de instalación	I	I	A		R		C					
Sensores de campo	I	I	A		C		R					
Retornar los sensores	I	I	A		C		R					
Entregar de sensores al proveedor de desarrollo	I	I	A		C		R					
Validar el funcionamiento de los sensores	I	I	A		R		C					
Programación de controladores y SCADA	I	I	A		C		R					
Desarrollar programación	I	I	A		C		R					
Revisar el sistema SCADA	I	I	A		R		C					

Nombre de la Tarea	Patrocinador	Director de proyectos	Coord. eléctrico	Coord. civil	Ing. Eléctrico	Ing. Civil	Contratista eléctrico	Contratista civil	Jefe de compra	Abogado	CNEL	Inspector de calidad
Entregar archivos de programación	I	I	A		R		C					
Pruebas de funcionamiento	I	I	A		R		C					
Realizar de pruebas de fabricación de los equipos (FAT)	I	I	A		R		C					
Realizar pruebas de funcionamiento de los sistemas (SAT)	I	I	A		R		C					
Aceptación de pruebas de funcionamiento	I	I	A		R		C					
Capacitaciones		I	A		C		R					
Auditoria 1	C	C	C	C	I	I	I	I	C	R		A/R
Capacitar el personal operativo		I	A		C		R					
Capacitar al personal de mantenimiento		I	A		C		R					
Capacitar al administrador del sistema		I	A		C		R					
Manual de usuario		I	A		C		R					

Nombre de la Tarea	Patrocinador	Director de proyectos	Coord. eléctrico	Coord. civil	Ing. Eléctrico	Ing. Civil	Contratista eléctrico	Contratista civil	Jefe de compra	Abogado	CNEL	Inspector de calidad
Elaborar manual de mantenimiento y operación		I	A		C		R					
Revisar manual de mantenimiento y operación		I	A		C		R					
Entregar manual de mantenimiento y operación		I	A		C		R					
Habilitar movimiento de tierra	I	I		A		R		C				
Habilitar instalación eléctrica	I	I	A		R		C					
Habilitar sistemas de automatización	I	I	A		R		C					
Funcionamiento de piscinas en marcha	I	I	A		R		C					
Validar funcionamiento de sistema con usuario final	I	A	R		C		C					
Finalizar funcionamiento	I	A	R		C		C					

Nombre de la Tarea	Patrocinador	Director de proyectos	Coord. eléctrico	Coord. civil	Ing. Eléctrico	Ing. Civil	Contratista eléctrico	Contratista civil	Jefe de compra	Abogado	CNEL	Inspector de calidad
de prueba en piscinas												
Firmar actas de entrega	A	R	C		I		I					

Elaborado por: Autores

Responsable [R] Dueño [A] Consultado [C] Informado [I]

3.7. Gestión de comunicaciones

En la gestión de las comunicaciones se detalla el proceso para planificar, gestionar y monitorear la comunicación entre los interesados del proyecto Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes. Consiste en desarrollar la estrategia que debe ser implementada durante el ciclo de vida del proyecto y facilite la colaboración entre los interesados, cumpliendo con los compromisos y objetivos del proyecto.

3.7.1. Plan de gestión de las comunicaciones

Planificar la gestión de las comunicaciones consiste en relacionar los requisitos de los interesados con el propósito de maximizar el involucramiento de ellos. La importancia del plan de la gestión de las comunicaciones radica en que la información llegue completas y con la interpretación correcta.

Para lograr la eficiencia deseada es importante describir el flujo de comunicaciones que se podrían presentar en el proyecto, en donde se manejará dos esquemas de comunicación externa e interna, las cuales se describen a continuación:

3.7.1.1. Planificación para las comunicaciones externas

Se denomina comunicación externa a toda aquella mantenida con interesados que no se encuentran dentro de la organización, como colaboradores o parte del proyecto Las comunicaciones externas se desarrollarán con los proveedores eléctricos y civiles, consultores y demás interesados externos detallados en la Tabla 48. Para este tipo de comunicaciones es indispensable mantener acercamientos formales que cuenten con una constancia de la interacción que se haya mantenido.

El coordinador correspondiente a cada área, que son miembros internos del equipo, y los cuales tendrá pleno conocimiento del plan de comunicación aprobado, debe atender consultas y aclaraciones que soliciten los interesados externos y así mismo para solicitar información de parte de ellos.

El tipo de comunicación que se deberá tratar con los interesados externos será formal-escrita a través del formato descrito en Tabla 47. Este documento deberá ser llenado por los interesados externos que requieren de información específica y será contestado por el destinatario a través de este.

Tabla 47. Formato de requerimiento de información.

Requisito de información			
Nombre del Proyecto:	Tecnificación de la finca camaronera Las mercedes		
Nombre del contrato		**Registro N°:**	
1.- Datos Generales:			
Contratista:			
Disciplina:	**Originador:**		
ASUNTO:			
Documentos de Referencia: Planos, especificaciones técnicas, contrato principal, otros			
2.- Consulta (incluir detalle de adjuntos):			
Fecha requerida de respuesta (dd/mm/aa):	***(Llenar Aquí Fecha Que Requieren Respuesta)***		
Elaborado por:		**Fecha:**	

			dd	
			mm	
Nombre:	**Cargo:**	**Firma:**	aa	
Autorizado por (La firma deberá ser del representante autorizado):			**Fecha:**	
			dd	
			mm	
Nombre:	**Cargo:**	**Firma:**	aa	
3.- Instrucción o respuesta de información:				
Respondido por:			**Fecha:**	
			dd	
			mm	
Nombre:	**Cargo:**	**Firma:**	aa	
Autorizado por (La firma deberá ser del representante autorizado):			**Fecha:**	
			dd	
			mm	
Nombre:	**Cargo:**	**Firma:**	aa	

Elaborado por: Autores

Para la comunicación que se debe mantener con organismos gubernamentales como lo es la corporación nacional de electricidad CNEL, el medio de comunicación es estrictamente formal de manera escrita y respetando los formatos desarrollados en dicha entidad a través de corres electrónicos.

3.7.1.2. Planificación para las comunicaciones internas

Las comunicaciones internas del proyecto son aquellas que se desarrollan entre los miembros del equipo y los interesados que pertenecen

a la compañía. En estos casos la comunicación puede ser formal o informal de manera escrita o verbal. Esto es posible debido al grado de compromiso y confianza que maneja la cultura de la compañía Las Mercedes.

Para la comunicación interna predominará un intercambio verbal, ya sea esta formal o informal, no necesariamente debe ser planificada y lo puede solicitar cualquier interesado interno. Este tipo de comunicación será efectiva para llegar a acuerdos de manera más rápida y se complementará con la comunicación formales – escritas para dejar asentado dichos acuerdos.

La comunicación formal – escrita serán utilizadas para compartir información periódica como los informes de desempeño del proyecto o información altamente relevante como las solicitudes de cambios aprobadas que afecten a las líneas base del proyecto.

3.7.1.3. Reporte de desempeño

El reporte de desempeño se realizará un informe del estado de avance del proyecto de forma quincenal en base a la información entregada por los miembros de su equipo y será presentada en las reuniones semanales planificadas para posteriormente compartirla vía correo electrónico a todos los asistentes de la reunión. El reporte de desempeño contendrá lo siguiente puntos:

- ✓ Estado de avance del cronograma del proyecto
- ✓ Estado del avance del presupuesto del proyecto
- ✓ Estado de entregables del proyecto
- ✓ Estados de los riesgos del proyecto
- ✓ Solicitudes de cambios aprobadas

- ✓ Lecciones aprendidas
- ✓ Interferencias detectadas entre ingenierías del proyecto.

3.7.1.4. Gobierno y reuniones

Las reuniones están detalladas en el cronograma aprobado del proyecto, las cuales se llevarán a cabo a lo largo de su desarrollo o con los interesados correspondientes. En este proyecto se desarrollarán dos tipos de reuniones planificadas. Las reuniones semanales, en las cuales participarán los interesados externos e internos necesarios para el orden a tratar. Por otro lado, existen las reuniones mensuales las cuales se llevarán a cabo exclusivamente con los interesados internos, en donde se informará al patrocinador el estado del proyecto de una manera general.

Todas las reuniones semanales y mensuales serán agendadas de manera digital a través de un correo electrónico con la periodicidad que corresponda para cada interesado. Estas reuniones se llevarán a cabo todos los lunes de cada semana y tendrán una duración máxima de una hora establecida de 9am a 10am. Este horario puede cambiarse exclusivamente si interfieren en el avance del proyecto o el patrocinador prefiere modificarla en ocasiones específicas.

Para las reuniones mensuales con el patrocinador, se agendará una reunión de acuerdo con el cronograma aprobado, sin embargo, la fecha y hora puede ser modificada por el patrocinador si este lo cree necesario.

En cada reunión se desarrollará un acta de reunión, la cual debe ser aprobada por todos los participantes y enviada en formato PDF de manera formal a través de un correo electrónico a todos los interesados del proyecto.

En la Tabla 48. Se muestra el formato de acta de reuniones que se empleara durante el proyecto.

Tabla 48. Formato de acta de reunión del proyecto.

Acta de reunión					
Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes					
Director (a) de proyecto					
Elaborado por		**Fecha elaboración**			
Aprobado por		**Fecha aprobación**			
Lugar		**Fecha**		**Hora**	
Ítem	Asistentes			Cargo	
1					
2					
3					
4					
Ítem	**Descripción**	**Responsable**	**Fecha de solicitud**	**Observaciones**	

Elaborado por: Autores

3.7.2. Plan de control y ejecución de las comunicaciones

Para monitorear y controlar la matriz de comunicaciones y la matriz de efectividad de las comunicaciones y observar que se esté cumpliendo la gestión de comunicaciones aprobada de forma adecuada, se van a utilizar los procedimientos descritos a continuación para obtener los resultados esperados.

3.7.2.1. Herramientas para gestionar las comunicaciones

3.7.2.1.1. Control de respuesta para RFI

Los RFI son solicitudes formales de información enviados por interesados externos y que deben ser atendidos por los representantes de la organización en este caso el equipo de proyectos. Los RFI serán enviados vía correo electrónico para ser considerados como válidos, no pueden recibir solicitudes de información por otro medio, debido a las cláusulas de confidencialidad que deben existir en las contrataciones a terceros.

Es responsabilidad del director de proyecto definir e informar a los interesados externos con quien deben del equipo de proyecto deben trabajar los RFI. Una vez que el RFI este en la bandeja de entrada se tiene hasta 24 horas para emitir una respuesta, caso contrario se tomara como un RFI no atendido. Para esto se puede usar como herramienta tecnológica el recordatorio de Outlook –Microsoft viva, que indica los correos pendientes por atender. Es importante que la respuesta sea enviada por el mismo medio de comunicación formal.

3.7.2.1.2. Control de reuniones

Las reuniones se encuentran planificadas y plasmadas en el cronograma aprobado del proyecto, lo cual el director de proyecto les comunica a todos los interesados del proyecto las fechas de las reuniones. Estas reuniones deben ser agendadas con al menos un mes de anticipación en el horario y día planificado, se puede utilizar la herramienta de calendario Outlook para agendar reuniones repetitivas

durante un periodo de 4 semanas al menos. Es importante tener en cuenta los días festivos nacionales y locales del cantón Machala, para evitar cancelaciones no planificadas de reuniones.

3.7.2.1.3. Control de ausencia en reuniones

Los interesados invitados inicialmente a las reuniones pueden modificarse dependiendo de algunos factores, es por eso por lo que, la responsabilidad de actualizar el listado de asistentes necesarios para los temas a tratar debe ser de los coordinadores de cada área, así como el director de proyecto. Es importante verificar la confirmación de asistencia que se envía como respuesta a la invitación hecha por Outlook. Sin embargo, en caso de haber obtenido una respuesta negativa o no haber obtenido respuesta, es necesario realizar llamadas telefónicas o mantener conversaciones directas con dichos interesados para gestionar su presencia en la reunión.

3.7.2.2. Control de solicitudes formales de información

La información del estado del proyecto se debe transmitir a todos los interesados según el plan de comunicaciones, ya sea esta de manera formal, informal, verbal o escrita. Los interesados también tienen oportunidad conocer el estado del proyecto en las reuniones semanales o en las actas de reuniones enviadas después de cada una de ellas. Sin embargo, si un interesado solicita formalmente que se le informe o actualice sobre el avance del proyecto, puede ser un indicativo que no ha recibido la información necesaria en el momento oportuno.

Se debe controlar el cumplimiento del plan de comunicaciones por parte del director de proyecto y de los coordinadores y realizar entrevistas regulares de al menos una por semana con los interesados para asegurar y confirmar que se haya recibido la información enviada y que sobre todo se haya entendido. En caso de no poder realizar una entrevista, se puede realizar llamadas telefónicas o mensajes de texto.

3.7.2.3. Herramientas para monitorear las comunicaciones

3.7.2.3.1. Control de comunicación para aprobación de CNEL

En caso de una entidad pública como CNEL es necesario que se solicité correos de confirmación para asegurar que la información enviada ha sido recibida o leída por su destinatario. Se puede solicitar reuniones con el personal técnico de CNEL encargado de las aprobaciones, para conocer el estado de la solicitud de permisos para construcción y energización.

3.7.2.3.2. Control de comunicaciones en campo

Las actividades que se realizan en campo son parte del entregable de construcción de sistema y consiste en llevar a cabo las actividades descritas en el cronograma aprobado, correspondientes a la instalación eléctrica y obra civil las cuales comparten una misma área de trabajo.

Los retrabajos que no corresponden a una observación técnica o de calidad entre otras cosas se pueden dar si los involucrados trabajan con versiones diferentes de un mismo documento, desde cronogramas hasta planos, diagramas, conexiones de señales entre otros. Es responsabilidad de los coordinadores que sus respectivas áreas trabajen

con la última versión de la documentación y mantener una revisión constante de que esto se cumpla, en caso de que exista una actualización se debe compartir y socializar con todas las áreas. Se debe enviar de manera formal escrita a través de correos electrónicos, convocar a una reunión para tratar la actualización generada y mantener entrevistas con los interesados que se ven afectados.

A pesar de mantener una documentación perfectamente coordinada y actualizada se puede dar las diferentes interpretaciones de cada interesado, es por esto que todos los días al iniciar las actividades en campo se debe repasar las actividades del día en una reunión de 15 minutos y los coordinadores deben gestionar cualquier interferencia que se presente.

A continuación, se detalla la matriz de efectividad de comunicaciones del proyecto mostrada en tabla 50

3.7.2.4. Matriz de efectividad de comunicaciones del proyecto

A continuación, se detalla en la tabla 49. la matriz de efectividad de comunicaciones para cada interesado

Tabla 49. Matriz de efectividad de comunicaciones del proyecto

Efectividad de las comunicaciones

Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes

Director (a) de proyecto	Alex Guevara		
Elaborado por	Alex Guevara	**Versión**	EV0001
Aprobado por	Francisco Guevara	**Fecha aprobación**	13/4/2023

Ítem	KPI	Objetivo	Meta	Herramienta	Forma de medición
1	Índice de respuesta de RFI solicitados por interesados externos (IRFI)	Evaluar el nivel de respuesta a las dudas que se generan durante la ejecución del entregable de construcción de sistemas	Atender el 100% de las consultas realizadas	Documento RFI	Cumple IRFI>=0.95 No cumple IRFI<0.95
2	Numero de reuniones mantenidas con los interesados del proyecto	Evaluar la frecuencia con la que se informa a los interesados, el estado a la fecha del proyecto	Realizar las 26 reuniones semanales planificadas	Reuniones semanales	Cumple N°>=23 No cumple N°<23
3	Número de solicitudes FORMALES sobre el estado a la fecha del proyecto	Evaluar la inconformidad de los interesados cuando no tienen información o conocimiento de los avances principales del proyecto y su estado en general	No contar con ninguna solicitud por falta de entrega de información	Correos electrónicos y reuniones	Cumple N°<=2 No cumple N°>2
4	Número de actividades con retrabajos por interferencias en ingenierías	Medir la comunicación entre el personal de campo y los coordinadores civiles y eléctricos durante la ejecución del proyecto	No tener actividades con retrabajo debido a una mala comunicación	Solicitudes de cambio reuniones cronograma – SPI Documentación	Cumple N°<=2 No cumple N°>2
5	Aprobación de CNEL para el suministro de energía a un voltaje de media tensión	Medir la efectividad de la entrega de información a un ente gubernamental que tiene un tipo de comunicación estrictamente formal	Conseguir la aprobación de CNEL	Correo electrónico	Cumple = Aprobación ok y sin atrasos No cumple= No hay aprobación

Efectividad de las comunicaciones					
Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes					
Director (a) de proyecto	Alex Guevara				
Elaborado por	Alex Guevara			**Versión**	EV0001
Aprobado por	Francisco Guevara			**Fecha aprobación**	13/4/2023
Ítem	KPI	Objetivo	Meta	Herramienta	Forma de medición
6	Índice de ausencias en las reuniones semanales IASI	Medir el nivel de involucramiento de los interesados y evaluar la calidad de información entregada	Asistencia de todos los invitados a las reuniones	Actas de reuniones - Registro de asistencia	Cumple IASI >=0,9 No cumple <0,9

Elaborado por: Autores

3.8. Gestión de Riesgos

3.8.1. Plan de gestión de riesgos

3.8.1.1. Estrategia de riesgos

La estrategia para gestionar los riesgos consiste en identificar de manera oportuna, los riesgos durante el proyecto, se determinará roles y funciones para que cada recurso tenga claridad en las acciones que se deben ejecutar para tratar los riesgos emergentes.

3.8.1.2. Roles y responsabilidades

En la tabla 50. se describen los roles y responsabilidades que tienen los interesados en función de los riesgos que podrían presentarse durante las etapas de desarrollo del proyecto.

Tabla 50. Roles y responsabilidades del proyecto.

Rol	Responsabilidades	Nombre
Patrocinador	Proporcionar recursos para gestionar los riesgos. Revisar y aprobar riesgos de alto impacto que pueden emerger durante la ejecución del proyecto.	Francisco Guevara
Director de proyecto	Planificar la gestión de riesgos. Identificar los riesgos. Analizar los riesgos. Priorizar los riesgos Controlar los riesgos Ejecutar acciones para gestionar los riesgos	Alex Guevara

Rol	Responsabilidades	Nombre
Coordinador eléctrico	Ejecutar la planificación de gestión de riesgo cuando este se materializa en el área eléctrica. Garantizar que el impacto sea el mínimo esperado en las actividades de su cargo en el área eléctrica.	Lady Guerrero
Coordinador civil	Ejecutar la planificación de gestión de riesgo cuando este se materializa en el área civil. Garantizar que el impacto sea el mínimo esperado en las actividades de su cargo en el área civil.	Boris Moreira
Supervisor de calidad	Controla que las actividades de gestión de riesgo se estén ejecutando de acuerdo con el plan aprobado. Notificar novedades y desviaciones	Gustavo Jácome
Jefe de compras	Ejecutar actividades planificadas para aprovechar oportunidades durante las adquisiciones	Diana Paguay
Ingeniero eléctrico	Ejecuta las actividades planificadas para evitar la materialización de los riesgos negativos en la implementación del sistema eléctrico.	Jorge Prentice
Ingeniero civil	Ejecuta las actividades planificadas para evitar la materialización de los riesgos negativos en la implementación del sistema civil.	Luz Molina

Elaborado por: Autores

3.8.1.3. Financiamiento

Se estimaron las reservas para contingencia en función del juicio de expertos sobre las actividades que se deben realizar para lidiar con los riesgos identificados en caso de activarse, esta reserva se estimó aplicando una herramienta ascendente. Por otro lado, la reserva de gestión será considerada como un porcentaje establecido del 10% del cálculo del costo total de las actividades, bajo las políticas de la empresa Las Mercedes.

3.8.1.4. Calendario

La gestión de riesgo ira evolucionando durante el desarrollo del proyecto, ya sea por las probabilidades de que un riesgo planificado positivo o negativo se materialice o por la identificación de un nuevo riesgo a partir de un cambio generado en otra área. Es por esto que a continuación se detalla en la tabla 51. Periodicidad de la gestión de riesgos del proyecto Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes, los procesos de la gestión de riesgo durante vida del proyecto.

Tabla 51. Periodicidad de la gestión de riesgos del proyecto

Periodicidad de la gestión de riesgo			
Proceso	**Momento de Ejecución**	**Entregable de la EDT**	**Periodicidad de Ejecución**
Planificar la gestión de los riesgos	Al iniciar el proyecto como entregables de la planificación del proyecto.	Plan de la gestión de proyecto	Una vez
Identificar los riesgos	Al inicio del proyecto y durante la ejecución	Plan de la gestión de proyecto, Diseño, Contrataciones, Permisos y regulaciones, construcción del sistema.	Semanal
Realizar el análisis cualitativo de riesgos	Al inicio y durante la ejecución	Diseño, Contrataciones, Permisos y regulaciones, construcción del sistema.	Semanal
Realizar el análisis cuantitativo de riesgos	Al inicio y durante la ejecución	Diseño, Contrataciones, Permisos y regulaciones, construcción del sistema.	Semanal
Planificar la respuesta a los riesgos	Al inicio y la ejecución del proyecto.	Plan de la gestión del proyecto	Semanal
Implementar la respuesta a los riesgos	Durante la ejecución	Diseño, Contrataciones, Permisos y regulaciones, construcción del sistema.	Una vez

Monitorear los riesgos	Durante todo el proyecto	Diseño, Contrataciones, Permisos y regulaciones, construcción del sistema.	Semanal

Elaborado por: Autores-

3.8.1.5. Categorías de riesgos RBS

Para estructurar los riesgos que se pueden presentar durante la vida del proyecto, se utiliza un desglose jerárquico de las posibles fuentes de riesgo, como se muestra en la Tabla 52. Categoría de riesgos RBS del proyecto Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes.

Tabla 52. Categoría de riesgos RBS del proyecto.

Categoría	Sub-Categoría
Riesgo de Gestión	Planificación
	Comunicación
	Dotación de recursos
Financieros	Sobre precio por factores internos
	Términos y condiciones contractuales
	Sobre precio por factores externos
	Estabilidad de la empresa
Operativos	Accidentes laborales
	Retrasos en la ejecución
	Ineficiencia / Errores
Externos	Desastres naturales
	Importaciones
	Paralizaciones / política nacional
	Enfermedades
	Entidades regulatorias
Técnico	Nueva tecnología
	Requerimientos técnicos
	Requisitos de aprobación
Organización Interna	Adquisiciones
	Trabajo entre departamentos
	Compartir información

Elaborado por: Autores

3.8.1.6. Apetito al riesgo de los interesados

Los objetivos de la gestión de riesgos del proyecto consisten en aumentar la probabilidad e impacto de los eventos positivos, y por otro lado disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos negativos del proyecto.

3.8.1.6.1. Revisión de la tolerancia de los interesados

La tolerancia de la organización permite definir la magnitud que abarca los objetivos del proyecto en torno al alcance, cronograma, costo y calidad. Depende de cuanto la empresa Las Mercedes puede arriesgar al ejecutar el proyecto de tecnificación.

3.8.1.6.2. 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:

3.8.1.6.3. Cronograma

El proyecto tiene una duración de 7 meses, y se ha considerado que un retraso máximo del 15% 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 del porcentaje aprobado, se califica al proyecto como atrasado y fuera de los umbrales de variación.

3.8.1.6.4. Costos

El presupuesto asignado para este proyecto es de $185.989,15 y por políticas de la compañía, puede existir una desviación máxima del 10% en incremento del presupuesto. Superado este porcentaje de variación, se considera al proyecto con sobrecostos.

3.8.1.6.5. Definición de Criterios

Oportunidades Imperdibles: Se debe considerar oportunidades en disminución de costo que se pueden presentar por variaciones del mercado internacional o nacional y las capacitaciones que los proveedores ofrecen para operar los equipos suministrados e instalados.

Amenazas Inaceptables: En el proyecto no se pueden aceptar retrasos mayoreas al 15% de la línea base del cronograma aprobado, para evitar multas de parte del cliente. El flujo del proyecto debe estar garantizado durante su ejecución.

3.8.1.7. Metodología a aplicar

3.8.1.7.1. Identificar los riesgos

Para identificar los riesgos del proyecto se utilizará el metalenguaje que detalla la causa, el evento y efecto de cada uno de los riesgos encontrados durante la planificación o ejecución del proyecto como se muestra en la tabla 53:

Tabla 53. Formato de identificación de riesgos del proyecto

Registro de riesgos			
ID	**Causa**	**Evento del riesgo**	**Efecto**

1	A causa de……	Se produciría……	lo que se convertiría en……
2	A causa de……	Se produciría……	…
3	A causa de……	…	…

Elaborado por: Autores

El proceso de identificar los riesgos será desarrollado a través de las siguientes herramientas:

Juicio de expertos: El equipo de proyectos estará conformado por personas que han desarrollado o han formado parte de proyectos de electrificación o tecnificación en sectores acuícolas o agrícolas, los cuales, bajo su experiencia identificaran los riesgos posibles que se pueden presentar de alta o baja probabilidad.

Recopilación de datos: Se utilizarán las listas de verificaciones de riesgos que se han presentado en proyectos similares donde se hayan requerido adquisiciones similares o intervengan interesados similares.

Análisis de datos: Análisis de supuestos y restricciones para identificar los posibles riesgos de amenazas y oportunidades que se pueden presentar en cualquiera de los paquetes de trabajo de la EDT.

3.8.1.7.2. Realizar el análisis cualitativo de los riesgos

Para el análisis cualitativo de los riesgos se utilizarán las siguientes herramientas:

Juicio de expertos: El equipo de proyectos bajo sus criterios de experiencia asignan la probabilidad e impacto de los riesgos del proyecto.

Matriz de probabilidad e impacto: Se ubicará el nivel de impacto que podría tener el riesgo esté serían evaluados en Muy Alta, Alta, Media, Baja, Muy Baja.

Categorización de riesgos: Se usará para clasificar la incertidumbre que existe en las diferentes etapas del proyecto.

Definiciones de probabilidad e impacto de los riesgos

A continuación, en la tabla 54 se detalla la definición para evaluar las probabilidades de que los riesgos sucedan. En la tabla 55. se especifica las definiciones de impacto que tendrían los riesgos si estos se materializan.

Tabla 54. Definiciones de probabilidad del proyecto

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: Autores

Tabla 55. Definiciones de impacto del proyecto

DEFINICIONES DE IMPACTO					
OBJETIVOS DEL PROYECTO	**Muy bajo (1)**	**Bajo (2)**	**Medio (3)**	**Alto (4)**	**Muy Alto (5)**
Alcance	No permite cambios requeridos por los interesados de último momento	No cumple con un requisito de un entregable que no afecte al sistema	No cumple con el 100 % del alcance original a satisfacción de todos los interesados	Implica negociar un sustituto de algún entregable	No cumple con el 100 % del alcance original
Cronograma	Consume el tiempo ganado en actividades realizadas en menor tiempo	Tiene un tiempo de un 3% de retraso en la actividad	Permite terminar el proyecto exactamente en el tiempo planificado	Representa un atraso entre el tiempo planificado y + 10%	Representa un atraso >10% del tiempo
Costo	Consume el ahorro presentado en otras actividades	Impide terminar el proyecto con un ahorro	Termina el proyecto exactamente con el presupuesto de	Representa un sobrecosto en el presupuesto aprobado	Tiene un sobrecosto mayor al 10%
Calidad	La actividad cumple con los requisitos especificados y tienen garantía.	Los requisitos cumplen con lo esperado por el	El proyecto tiene los requisitos de especificados	El proyecto tiene 1 conformidad	El proyecto tiene más de 3 conformidades

		patrocinador			

Elaborado por: Autores

Matriz de probabilidad e impacto

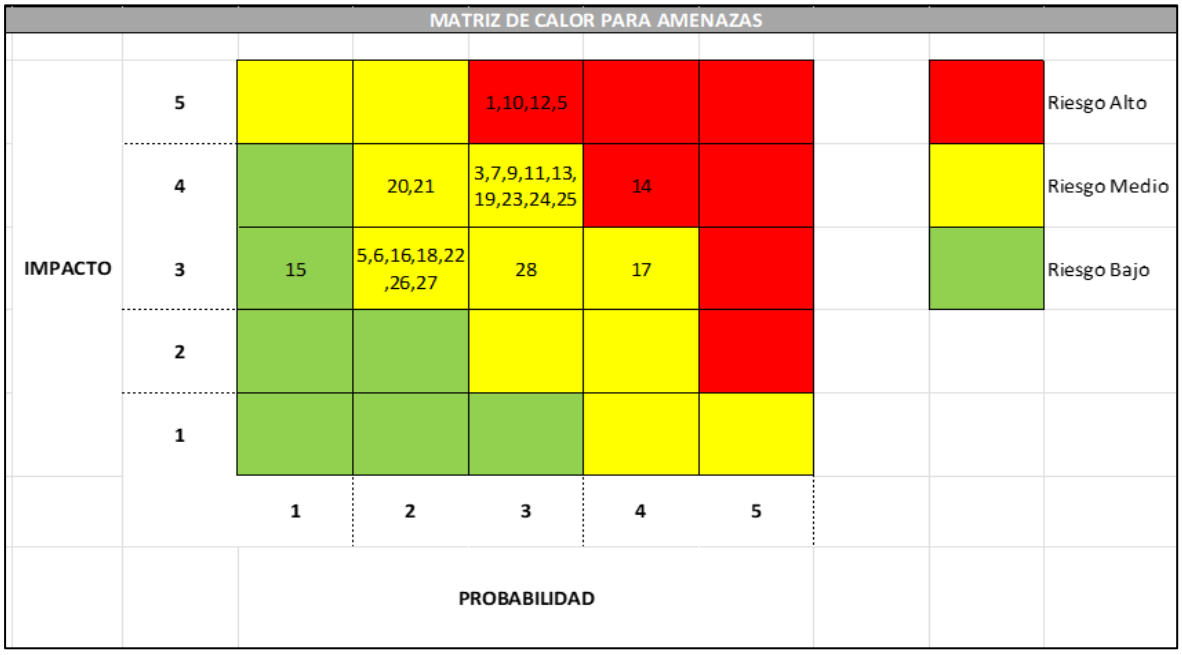


Figura 21. Matriz de probabilidad e impacto de amenazas del proyecto
Elaborado por: Autores

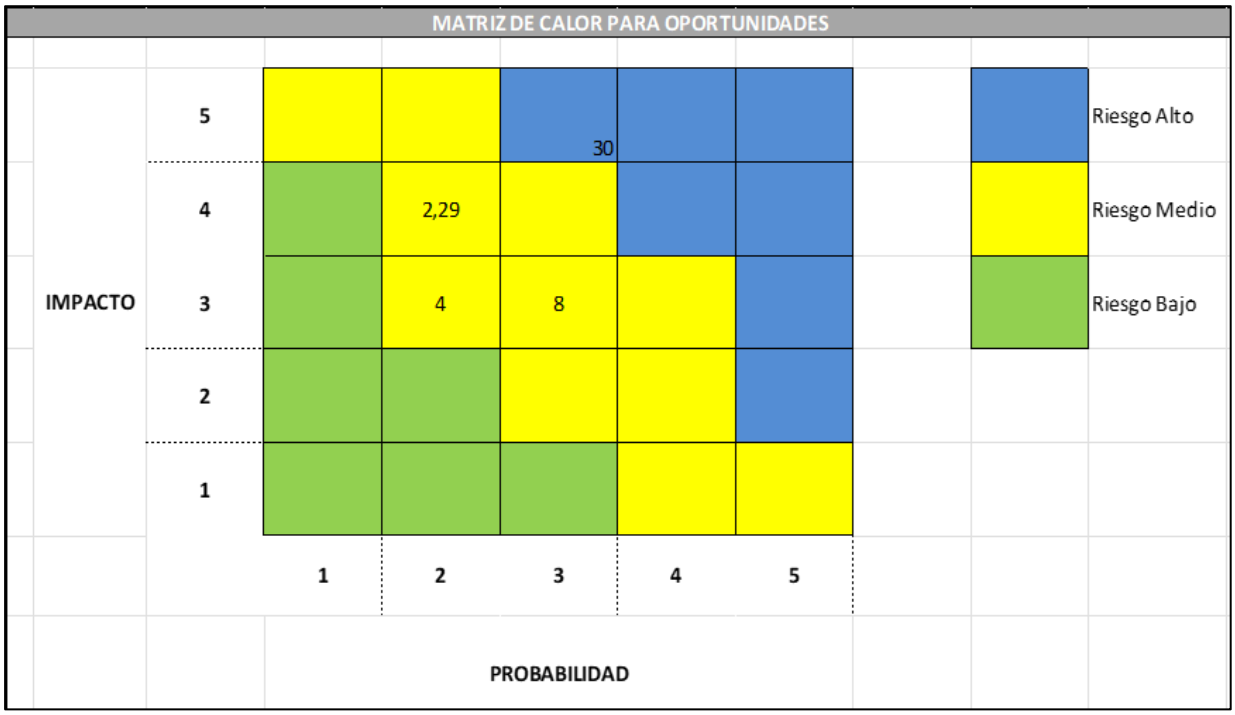


Figura 22. Matriz de probabilidad e impacto de oportunidades del proyecto
Elaborado por: Autores

3.8.1.7.3. Realizar el análisis cuantitativo de los riesgos

Para el análisis cuantitativo de los riesgos se utilizará las siguientes herramientas:

Recopilación de datos: A través de la información previa de los proyectos similares ejecutados en la compañía o con datos obtenidos en el sector agrícola. acuícola y eléctrica.

Análisis de datos: Simulaciones: Se ejecutará un análisis con simulaciones realizando laboratorios de trabajo con los equipos que se utilizaran en el proyecto para analizar el riesgo en costo y tiempo y ayuda a identificar los elementos de mayor impacto en la ruta crítica.

Análisis de datos: Valor ganado: Se aplicará solo a los riesgos específicos y de mayor impacto en el proyecto para poder sacar los valores de menor impacto.

3.8.1.7.4. Planificar la respuesta de los riesgos

Las acciones planteadas dentro de este plan de respuestas están incluidas como parte del cronograma del proyecto y sus costos asignados forman parte del costo total de las actividades del proyecto. Para la planificación de la respuesta de riesgo utilizaremos las siguientes técnicas:

Juicio de expertos: En el que participarán los miembros del equipo bajo su criterio de experiencia para dar respuesta a los riesgos.

Estrategias para amenazas: Usaremos los criterios para la estrategia son escalar, transferir, evitar, mitigar y aceptar.

Estrategias para oportunidades: Usaremos los criterios para la estrategia escalar, explotar, compartir, mejorar y aceptar.

Estrategias de respuesta a contingencias: Identificando los riesgos que se presentan, realizar acciones de plan de contingencia e identificar los eventos que disparan la contingencia.

3.8.1.7.5. Implementar la respuesta a los riesgos

Para la implementación de la respuesta a los riesgos utilizaremos las siguientes técnicas:

Juicio de expertos: Los cuales se tendrá la participación de los miembros del equipo que tiene la experticia en proyectos anteriores con respectos a los riesgos.

Habilidades interpersonales: Cada miembro del equipo tendrá asignado un riesgo específico respectivamente relacionada a su rama.

Sistema de información para la dirección de proyectos: Se usarán software como Excel, Project y Word para verificar la implementación de la respuesta de los riesgos.

3.8.1.7.6. Monitorear los riesgos

Para el monitoreo vamos a utilizar las siguientes técnicas:

Auditorías: Se realizan para garantizar que se encuentren cumpliendo lo propuesto en el plan de gestión de riesgo en el cual mínima el impacto que puede generar en la activación de cualquiera de los riesgos del proyecto.

Reuniones: Reuniones semanales con el equipo de proyectos para verificar el estado actual de los riesgos y poder identificarlos para tomar medidas de respuesta ante la posible activación de los riesgos.

Entre los objetivos de usar las herramientas son:

- ✓ Implementar planes de respuesta a los riesgos para garantizar el cumplimiento de estas.
- ✓ Gestionar las reservas de contingencia, como de gestión en el caso de ser necesario.
- ✓ Reconocer posibles riesgos adicionales y tener respuesta a estos riesgos.
- ✓ Analizar líneas base del proyecto y verificar los impactos y afectaciones en el proyecto.
- ✓ Comunicar a los interesados el estado de los riesgos

En el caso de existir nuevos riesgos se debe aplicar una solicitud de cambio por parte del interesad, esta debe ser direccionado por el director de proyecto, el cual mediante su equipo realiza el análisis costo

beneficio del cambio, este cambio será presentado al patrocinador el cual aprueba, aplaza o rechaza el cambio.

3.8.1.7.7. Formato de informes

La siguiente Tabla 56. mostrará el registro de los riesgos el cual serán descriptos respetando el metalenguaje, categorizando el riesgo y clasificando si es tipo positivo o negativo:

Tabla 56. Formato de registro de riesgos del proyecto

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

Elaborado por: Autores

La siguiente Tabla 57. es para el análisis cualitativo de los riesgos, en los cuales tendremos el riesgo con su causa, evento, efecto, probabilidad, impacto, valor del riesgo y el momento.

Tabla 57. Formato de análisis cualitativo de los riesgos del proyecto.

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

Elaborado por: Autores

La siguiente Tabla 58. presentará el análisis cuantitativo de los riesgos, en lo que mostrará los riesgos con su valor de probabilidad y su impacto en valores monetarios para poder calcular el valor de afectación del riesgo.

Tabla 58. Formato de análisis cuantitativo de los riesgos del proyecto

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

Elaborado por: Autores

. En la siguiente Tabla 59. Se encuentra el plan de respuesta a los riesgos en los que demostrará la estrategia de respuesta, los costos de la respuesta, el riesgo residual y el riesgo secundario.

Tabla 59. Formato de respuesta a los riesgos del proyecto

PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS

ID	RIESGO	ESTRATEGIA DE RESPUESTA	ACCIÓN DE RESPUESTA		COSTO DE LA RESPUESTA	DUEÑO DEL RIESGO	RIESGO RESIDUAL		RIESGO SECUNDARIO		
				MULTA			PROBABILIDAD	IMPACTO	CAUSA	EVENTO	EFECTO

Elaborado por: Autores

En la siguiente Tabla 60. se describe el plan de contingencia donde se describe el riesgo con su disparador, acción de contingencia y costo de plan de contingencia.

Tabla 60. Formato de plan de contingencia del proyecto

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

Elaborado por: Autores

3.8.2. Registro de riesgos

3.8.2.1. Listado de riesgo

En la Tabla 61. Se registran los riesgos del proyecto consultados por juicios de experto del equipo de proyecto, de los cuales tienen la experiencia

realizada en proyectos similares anteriores, en la tabla se los registra respetando el lenguaje metalúrgico colocando la causa, evento y efecto, también se tiene la categoría y el tipo de riesgo.

Tabla 61. Registro de riesgos del proyecto

REGISTRO DE RIESGOS					
ID	**CAUSA**	**EVENTO/RIESG**	**EFECTO**	**CATEGORÍA**	**TIPO**
1	A causa de una mala gestión en el manejo de tramites gubernamentales	Se podría generar la negación de CNEL para la aprobación del proyecto	Lo que generaría una paralización del proyecto debido a falta de viabilidad	Externo	Negativo
2	Debido a la tendencia de disminución en los precios de materiales conductores a nivel mundial	Se podría obtener una reducción en los precios de los equipos y materiales principales del proyecto	lo que produciría una reducción de los costos ejecutados con respecto al presupuesto aprobado	Externo	Positivo
3	A causa de paralización de transporte y la clausura de vías interprovinciales	Se dificultaría el acceso a la finca camaronera ubicada en Machala	lo que afectaría con retrasos al cronograma aprobado del proyecto	Externo	Negativo
4	Debido a la habilitación de nuevas hectáreas de producción	Se podría intervenir varias piscinas al mismo tiempo	Lo que permitiría reducir el tiempo de implementación del proyecto	Interno	Positivo

REGISTRO DE RIESGOS					
5	Debido a una mala descripción en las especificaciones técnicas de los equipos de automatización	Se podría generar que el proveedor entregue los equipos equivocados	Por lo tanto, tendríamos retraso y aumento del costo del presupuesto aprobado del proyecto	Técnico	Negativo
6	Debido a la posible lluvia afectarían el acceso de trabajo	Se podría paralizar el trabajo civil	Por lo tanto, tendríamos retraso en el cronograma aprobado del proyecto	Externo	Negativo
7	Debido a equipos con defectos de fabrica	Posiblemente no se podría finalizar una actividad de instalación de equipos	Por lo tanto, tendríamos retrasos con el tiempo aprobado del proyecto	Técnico	Negativo
8	Debido a un avance tecnológico en los equipos	Se podría tener un sistema con una mejor eficiencia	Tendríamos menor gastos en producción	Técnico	Positivo

REGISTRO DE RIESGOS					
9	A causa de un retraso de fabricación de los transformadores	Se podría no instalar los transformadores en la camaronera	Por lo tanto, no cumpliríamos con el tiempo especificado en el cronograma del proyecto	Operativo	Negativo
10	Debido a la falta de disponibilidad de área en las piscinas de producción	Se podría no avanzar con las actividades programadas de la implementación civil y eléctrica	Lo que ocasionaría un retraso en el cronograma aprobado	Operativo	Negativo
11	A causa de un mal levantamiento de información sobre el estado actual de los sistemas civiles y eléctricos	Se podría proponer un mal diseño inicial de la solución requeridas por la finca camaronera	Lo que ocasionaría un retraso en el cronograma aprobado	Técnico	Negativo
12	Debido a la falla de cualquier maquinaria pesada de movimiento de tierra	Se podría paralizar las actividades correspondientes a las actividades civiles	Lo que provocaría un retraso en las actividades diarias planificadas para ese entregable	Externo	Negativo
13	Debido al retraso por parte del proveedor civil	Se podría aplazar el ingreso del proveedor para la instalación eléctrica	lo que tendría retraso en el cronograma y aumento de costo aprobados del proyecto.	Externo	Negativo

REGISTRO DE RIESGOS					
14	Debido al retraso por parte del proveedor eléctrico	Se podría aplazar el ingreso del proveedor para la instalación de automatización	lo que tendría retraso en el cronograma y aumento de costo aprobados del proyecto.	Externo	Negativo
15	A causa de enfermedades virales como el COVID - 19	Se podrían establecer cuarentenas por parte del ministerio de salud pública del Ecuador	Lo que produciría una paralización completa del proyecto hasta la fecha indicada por el gobierno	Externo	Negativo
16	Debido a una mala redacción en un contrato de adquisiciones	Se podría tener problemas legales con alguna adquisición	Lo que se tendría un aumento en el costo aprobado por el proyecto	Gestión	Negativo
17	Debido al elevado índice de robos y asaltos registrados en la zona del cantón de Machala	Se podrían sufrir robos y/o asaltos de los materiales o equipos durante su transporte hasta las instalaciones de la finca	Por lo que se tendría una pérdida económica por los materiales y/o equipos sustraídos	Externo	Negativo
18	A causa de la inexperiencia de los programadores encargados del desarrollo del sistema de automatización	Se podría cargar una programación errónea a los controladores que no cumplan con las expectativas de encendido y apagado de motores	Lo que afectaría directamente al alcance esperado del proyecto	Técnico	Negativo

REGISTRO DE RIESGOS					
19	Debido a la mala ejecución de los trabajos civiles realizados	Las pruebas de compactación de los suelos trabajados no serían aprobados por fiscalización	lo que provocaría retrasos en el cronograma aprobado debido a los retrabajos que se debe efectuar por parte del contratista	Técnico	Negativo
20	A causa de la poca claridad en los términos de referencia para la contratación del proveedor civil	Se podría firmar un contrato que no abarque todo el alcance necesario para la ejecución del proyecto	Lo que llevaría a un sobre costo y un retraso con referencia a las líneas base de tiempo y costo	Gestión	Negativo
21	A causa de la poca claridad en los términos de referencia para la contratación del proveedor eléctrico	Se podría firmar un contrato que no abarque todo el alcance necesario para la ejecución del proyecto	Lo que llevaría a un sobre costo y un retraso con referencia a las líneas base de tiempo y costo	Gestión	Negativo
22	A causa de la poca claridad en los términos de referencia para la contratación del proveedor de automatización	Se podría firmar un contrato que no abarque todo el alcance necesario para la ejecución del proyecto	Lo que llevaría a un sobre costo y un retraso con referencia a las líneas base de tiempo y costo	Gestión	Negativo
23	A causa de algún accidente laboral en la ejecución del personal	Se podría tener problemas legales y falta de personal	Esto llevaría a un sobre costo y un retraso del proyecto	Operativo	Negativo

REGISTRO DE RIESGOS					
24	A causa de falta de energía eléctrica pública	Se podría no avanzar con la realización de las pruebas de funcionamiento	Esto llevaría a un retraso en el cronograma del proyecto	Operativo	Negativo
25	A causa de un mal ambiente laboral	Podría que el personal renuncie constantemente	Esto llevaría a un retraso en el cronograma del proyecto	Gestión	Negativo
26	A causa de una mala comunicación en el equipo de trabajo en la toma de decisiones	Podría causar errores de implementación de las instalaciones	Esto llevaría a un retraso en el cronograma y aumento en el costo del presupuesto	Gestión	Negativo
27	A causa de la falta de apoyo por parte del patrocinador	podría no ayudar a solucionar los problemas que se presenten en la ejecución del proyecto	Esto llevaría a que no se avance en las implementaciones del proyecto	Gestión	Negativo
28	A causa de accidentes en maquinarias	Podría causar que se retrase la obra civil y eléctrica del proyecto	Esto llevaría a tener un retraso en el cronograma del proyecto	Operativo	Negativo
29	Debido a una propuesta integral de los ofertantes al proyecto	Se podría obtener una cotización con precios reducidos que incluyan un proyecto llave en mano	lo que provocaría una reducción del presupuesto aprobado para el proyecto	Gestión	Positivo

REGISTRO DE RIESGOS					
30	A causa del stock existente de los equipos de control en el país	Se podría obtener un tiempo de entrega mucho menor que no incluye tiempos de fabricación y transporte	Lo que generaría una reducción en los tiempos de entrega y armado de tableros impactando directamente en el cronograma aprobado del proyecto	Externo	Positivo

Elaborado por: Autores

3.8.2.2. Análisis cualitativo de los riesgos

El análisis cualitativo de los riesgos permite priorizar los riesgos y concentrar los esfuerzos en aquellos que son de alto nivel. A continuación, se detalla el análisis cualitativo de los riesgos descritos en la Tabla 62. Identificación de riesgos del proyecto Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes.

Tabla 62. Registro de riesgos del proyecto

Análisis cualitativo de los riesgos							
ID	**Causa**	**Evento riesgo**	**Efecto**	**Probabilidad**	**Impacto**	**Valor riesgo**	**Momento**
1	A causa de una mala gestión en el manejo de tramites gubernamentales	Se podría generar la negación de CNEL para la aprobación del proyecto	Lo que generaría una paralización del proyecto debido a falta de viabilidad	3	5	15	Diseño

2	Debido a la tendencia de disminución en los precios de materiales conductores a nivel mundial	Se podría obtener una reducción en los precios de los equipos y materiales principales del proyecto	lo que produciría una reducción de los costos ejecutados con respecto al presupuesto aprobado	2	4	8	Implementación
3	A causa de paralización de transporte y la clausura de vías interprovinciales	Se dificultará el acceso a la finca camaronera ubicada en Machala	lo que afectaría con retrasos al cronograma aprobado del proyecto	3	4	12	Implementación
4	Debido a la habilitación de nuevas hectáreas de producción	Se podría intervenir varias piscinas al mismo tiempo	Lo que permitiría reducir el tiempo de implementación del proyecto	2	3	6	Implementación
5	Debido a una mala descripción en las especificaciones técnicas de los equipos de automatización	Se podría generar que el proveedor entregue los equipos equivocados	Por lo tanto, tendríamos retraso y aumento del costo del presupuesto aprobado del proyecto	2	3	6	Implementación

6	Debido a la posible lluvia afectarían el acceso de trabajo	Se podría paralizar el trabajo civil	Por lo tanto, tendríamos retraso en el cronograma aprobado del proyecto	2	3	6	Implementación
7	Debido a equipos con defectos de fabrica	Posiblemente no se podría finalizar una actividad de instalación de equipos	Por lo tanto, tendríamos retrasos con el tiempo aprobado del proyecto	3	4	12	Implementación
8	Debido a un avance tecnológico en los equipos	Se podría tener un sistema con una mejor eficiencia	Tendríamos menor gastos en producción	3	2	6	Implementación
9	A causa de un retraso de fabricación de los transformadores	Se podría no instalar los transformadores en la camaronera	Por lo tanto, no cumpliríamos con el tiempo especificado en el cronograma del proyecto	3	5	15	Implementación
10	Debido a la falta de disponibilidad de área en las piscinas de producción	Se podría no avanzar con las actividades programadas de la implementación civil y eléctrica	Lo que ocasionaría un retraso en el cronograma aprobado	3	4	12	Implementación

11	A causa de un mal levantamiento de información sobre el estado actual de los sistemas civiles y eléctricos	Se podría proponer un mal diseño inicial de la solución requerida por la finca camaronera	Lo que ocasiona un retraso en el cronograma aprobado	3	4	12	Implementación
12	Debido a la falla de cualquier maquinaria pesada de movimiento de tierra	Se podría paralizar las actividades correspondientes a las actividades civiles	Lo que provocaría un retraso en las actividades diarias planificadas para ese entregable	3	4	12	Implementación
13	Debido al retraso por parte del proveedor civil	Se podría aplazar el ingreso del proveedor para la instalación eléctrica	lo que tendría retraso en el cronograma y aumento de costo aprobados del proyecto.	3	4	12	Implementación
14	Debido al retraso por parte del proveedor eléctrico	Se podría aplazar el ingreso del proveedor para la instalación de automatización	lo que tendría retraso en el cronograma y aumento de costo aprobados del proyecto.	3	4	12	Implementación

15	A causa de enfermedades virales como el COVID - 19	Se podrían establecer cuarentenas por parte del ministerio de salud pública del Ecuador	Lo que produciría una paralización completa del proyecto hasta la fecha indicada por el gobierno	1	3	3	Implementación
16	Debido a una mala redacción en un contrato de adquisiciones	Se podría tener problemas legales con alguna adquisición	Lo que se tendría un aumento en el costo aprobado por el proyecto	2	3	6	Implementación
17	Debido al elevado índice de robos y asaltos registrados en la zona del cantón de Machala	Se podrían sufrir robos y/o asaltos de los materiales o equipos durante su transporte hasta las instalaciones de la finca	Por lo que se tendría una pérdida económica por los materiales y/o equipos sustraídos	4	4	16	Implementación
18	A causa de la inexperiencia de los programadores encargados del desarrollo del sistema de automatización	Se podría cargar una programación errónea a los controladores que no cumplan con las expectativas de encendido y apagado de motores	Lo que afectaría directamente al alcance esperado del proyecto	2	3	6	Implementación

19	Debido a la mala ejecución de los trabajos civiles realizados	Las pruebas de compactación de los suelos trabajados no serían aprobados por fiscalización	lo que provocaría retrasos en el cronograma aprobado debido a los retrabajos que se debe efectuar por parte del contratista	3	4	12	Implementación
20	A causa de la poca claridad en los términos de referencia para la contratación del proveedor civil	Se podría firmar un contrato que no abarque todo el alcance necesario para la ejecución del proyecto	Lo que llevaría a un sobre costo y un retraso con referencia a las líneas base de tiempo y costo	2	4	8	Implementación
21	A causa de la poca claridad en los términos de referencia para la contratación del proveedor eléctrico	Se podría firmar un contrato que no abarque todo el alcance necesario para la ejecución del proyecto	Lo que llevaría a un sobre costo y un retraso con referencia a las líneas base de tiempo y costo	2	4	8	Implementación

22	A causa de la poca claridad en los términos de referencia para la contratación del proveedor de automatización	Se podría firmar un contrato que no abarque todo el alcance necesario para la ejecución del proyecto	Lo que llevaría a un sobre costo y un retraso con referencia a las líneas base de tiempo y costo	2	3	6	Implementación
23	A causa de algún accidente laboral en la ejecución del personal	Se podría tener problemas legales y falta de personal	Esto llevaría a un sobre costo y un retaso aprobados del proyecto	3	4	12	Implementación
24	A causa de falta de energía eléctrica pública	Se podría no avanzar con la realización de las pruebas de funcionamiento	Esto llevaría a un retraso en el cronograma del proyecto	3	4	12	Implementación
25	A causa de un mal ambiente laboral	Podría que el personal renuncie constantemente	Esto llevaría a un retraso en el cronograma del proyecto	3	4	12	Implementación
26	A causa de una mala comunicación en el equipo de trabajo en la toma de decisiones	Podría causar errores de implementación de las instalaciones	Esto llevaría a un retraso en el cronograma y aumento en el costo del presupuesto	2	3	6	Implementación

27	A causa de la falta de apoyo por parte del patrocinador	podría no ayudar a solucionar los problemas que se presenten en la ejecución del proyecto	Esto llevaría a que no se avance en las implementaciones del proyecto	2	5	10	Implementación
28	A causa de accidentes en maquinarias	Podría causar que se retrase la obra civil y eléctrica del proyecto	Esto llevaría a tener un retraso en el cronograma del proyecto	3	3	9	Implementación
29	Debido a una propuesta integral de los ofertantes al proyecto	Se podría obtener una cotización con precios reducidos que incluyan un proyecto llave en mano	lo que provocaría una reducción del presupuesto aprobado para el proyecto	2	4	8	Contratación
30	A causa del stock existente de los equipos de control en el país	Se podría obtener un tiempo de entrega mucho menor que no incluye tiempos de fabricación y transporte	Lo que generaría una reducción en los tiempos de entrega y armado de tableros impactando directamente en el cronograma aprobado del proyecto	3	5	15	Implementación

Elaborado por: Autores

3.8.2.3. Análisis cuantitativo de los riesgos

El análisis cuantitativo permite calcular el impacto de los riesgos ante nuestro presupuesto del proyecto, estos valores son calculado bajo el juicio de expertos del proyecto, los cuales se detallan en la Tabla 63.

Tabla 63. Análisis cuantitativo de los riesgos del proyecto

ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LOS RIESGOS									
ID	**CAUSA**	**EVENTO/RIESGO**	**EFECTO**	**PROBABILIDAD**	**IMPACTO EN DÓLARES**				**VME**
					EXTRA-COSTOS	**CALIDAD**	**BENEFICIOS**	**TOTAL**	
1	A causa de una mala gestión en el manejo de tramites gubernamentales	Se podría generar la negación de CNEL para la aprobación del proyecto	Lo que generaría una paralización del proyecto debido a falta de viabilidad	60%	-$1.000,00	$0,00	$0,00	-$1.000,00	-$600,00
2	Debido a la tendencia de disminución en los precios de materiales conductores a nivel mundial	Se podría obtener una reducción en los precios de los equipos y materiales principales del proyecto	lo que produciría una reducción de los costos ejecutados con respecto al presupuesto aprobado	35%	$0,00	$0,00	$10.000,00	$10.000,00	$3.500,00

ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LOS RIESGOS									
ID	**CAUSA**	**EVENTO/RIESGO**	**EFECTO**	**PROBABILIDAD**	**IMPACTO EN DÓLARES**				**VME**
					EXTRA-COSTOS	**CALIDAD**	**BENEFICIOS**	**TOTAL**	
3	A causa de paralización de transporte y la clausura de vías interprovinciales	Se dificultaría el acceso a la finca camaronera ubicada en Machala	lo que afectaría con retrasos al cronograma aprobado del proyecto	50%	-$3.000,00	$0,00	$0,00	-$3.000,00	-$1.500,00
4	Debido a la habilitación de nuevas hectáreas de producción	Se podría intervenir varias piscinas al mismo tiempo	Lo que permitiría reducir el tiempo de implementación del proyecto	25%	$0,00	$0,00	$0,00	$5.000,00	$1.250,00
5	Debido a una mala descripción en las especificaciones técnicas de los equipos de automatización	Se podría no completar actividades relacionadas con la automatización	Por lo tanto, tendríamos retraso y aumento del costo del presupuesto aprobado del proyecto	25%	-$2.500,00	$0,00	$0,00	-$2.500,00	-$625,00

ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LOS RIESGOS									
ID	**CAUSA**	**EVENTO/RIESGO**	**EFECTO**	**PROBABILIDAD**	**IMPACTO EN DÓLARES**				**VME**
					EXTRA-COSTOS	**CALIDAD**	**BENEFICIOS**	**TOTAL**	
6	Debido a la posible lluvia afectarían el acceso de trabajo	Se podría paralizar el trabajo civil	Por lo tanto, tendríamos retraso en el cronograma aprobado del proyecto	25%	-$7.500,00	$0,00	$0,00	-$7.500,00	-$1.875,00
7	Debido a equipos con defectos de fabrica	Posiblemente no se podría finalizar una actividad de instalación de equipos	Por lo tanto, tendríamos retrasos con el tiempo aprobado del proyecto	50%	-$1.500,00	-$500,00	$0,00	-$2.000,00	-$1.000,00
8	Debido a un avance tecnológico en los equipos	Se podría tener un sistema con una mejor eficiencia	Tendríamos menor gastos en producción	25%	-$15.000,00	$0,00	$0,00	-$15.000,00	-$3.750,00

ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LOS RIESGOS									
ID	**CAUSA**	**EVENTO/RIESGO**	**EFECTO**	**PROBABILIDAD**	**IMPACTO EN DÓLARES**				**VME**
					EXTRA-COSTOS	**CALIDAD**	**BENEFICIOS**	**TOTAL**	
9	A causa de un retraso de fabricación de los transformadores	Se podría no instalar los transformadores en la camaronera	Por lo tanto, no cumpliríamos con el tiempo especificado en el cronograma del proyecto	50%	-$5.000,00	$0,00	$0,00	-$5.000,00	-$2.500,00
10	Debido a la falta de disponibilidad de área en las piscinas de producción	Se podría no avanzar con las actividades programadas de la implementación civil y eléctrica	Lo que ocasiona un retraso en el cronograma aprobado	60%	-$7.500,00	$0,00	$0,00	-$7.500,00	-$4.500,00

ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LOS RIESGOS									
ID	**CAUSA**	**EVENTO/RIESGO**	**EFECTO**	**PROBABILIDAD**	**IMPACTO EN DÓLARES**				**VME**
					EXTRA-COSTOS	**CALIDAD**	**BENEFICIOS**	**TOTAL**	
11	A causa de un mal levantamiento de información sobre el estado actual de los sistemas civiles y eléctricos	Se podría proponer un mal diseño inicial de la solución requeridas por la finca camaronera	Lo que ocasiona un retraso en el cronograma aprobado	50%	-$2.000,00	$0,00	$0,00	-$2.000,00	-$1.000,00
12	Debido a la falla de cualquier maquinaria pesada de movimiento de tierra	Se podría paralizar las actividades correspondientes a las actividades civiles	Lo que provocaría un retraso en las actividades diarias planificadas para ese entregable	60%	-$3.000,00	$0,00	$0,00	-$3.000,00	-$1.800,00

ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LOS RIESGOS									
ID	**CAUSA**	**EVENTO/RIESGO**	**EFECTO**	**PROBABILIDAD**	**IMPACTO EN DÓLARES**				**VME**
					EXTRA-COSTOS	**CALIDAD**	**BENEFICIOS**	**TOTAL**	
13	Debido al retraso por parte del proveedor civil	Se podría aplazar el ingreso del proveedor para la instalación eléctrica	lo que tendría retraso en el cronograma y aumento de costo aprobados del proyecto.	50%	-$4.000,00	$0,00	$0,00	-$4.000,00	-$2.000,00
14	Debido al retraso por parte del proveedor eléctrico	Se podría aplazar el ingreso del proveedor para la instalación de automatización	lo que tendría retraso en el cronograma y aumento de costo aprobados del proyecto.	65%	-$4.000,00	$0,00	$0,00	-$4.000,00	-$2.600,00

ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LOS RIESGOS									
ID	**CAUSA**	**EVENTO/RIESGO**	**EFECTO**	**PROBABILIDAD**	**IMPACTO EN DÓLARES**				**VME**
					EXTRA-COSTOS	**CALIDAD**	**BENEFICIOS**	**TOTAL**	
15	A causa de enfermedades virales como el COVID - 19	Se podrían establecer cuarentenas por parte del ministerio de salud pública del Ecuador	Lo que produciría una paralización completa del proyecto hasta la fecha indicada por el gobierno	13%	-$3.000,00	$0,00	$0,00	-$3.000,00	-$390,00
16	Debido a una mala redacción en un contrato de adquisiciones	Se podría tener problemas legales con alguna adquisición	Lo que se tendría un aumento en el costo aprobado por el proyecto	25%	-$800,00	$0,00	$0,00	-$800,00	-$200,00

ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LOS RIESGOS									
ID	**CAUSA**	**EVENTO/RIESGO**	**EFECTO**	**PROBABILIDAD**	**IMPACTO EN DÓLARES**				**VME**
					EXTRA-COSTOS	**CALIDAD**	**BENEFICIOS**	**TOTAL**	
17	Debido al elevado índice de robos y asaltos registrados en la zona del cantón de Machala	Se podrían sufrir robos y/o asaltos de los materiales o equipos durante su transporte hasta las instalaciones de la finca	Por lo que se tendría una pérdida económica por los materiales y/o equipos sustraídos	30%	-$3.000,00	$0,00	$0,00	-$3.000,00	-$900,00
18	A causa de la inexperiencia de los programadores encargados del desarrollo del sistema de automatización	Se podría cargar una programación errónea a los controladores que no cumplan con las expectativas de encendido y apagado de motores	Lo que afectaría directamente al alcance esperado del proyecto	25%	-$2.000,00	$0,00	$0,00	-$2.000,00	-$500,00

ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LOS RIESGOS									
ID	**CAUSA**	**EVENTO/RIESGO**	**EFECTO**	**PROBABILIDAD**	**IMPACTO EN DÓLARES**				**VME**
					EXTRA-COSTOS	**CALIDAD**	**BENEFICIOS**	**TOTAL**	
19	Debido a la mala ejecución de los trabajos civiles realizados	Las pruebas de compactación de los suelos trabajados no serían aprobados por fiscalización	lo que provocaría retrasos en el cronograma aprobado debido a los retrabajos que se debe efectuar por parte del contratista	50%	-$1.000,00	$0,00	$0,00	-$1.000,00	-$500,00
20	A causa de la poca claridad en los términos de referencia para la contratación del proveedor civil	Se podría firmar un contrato que no abarque todo el alcance necesario para la ejecución del proyecto	Lo que llevaría a un sobre costo y un retraso con referencia a las líneas base de tiempo y costo	35%	-$2.000,00	$0,00	$0,00	-$2.000,00	-$700,00

ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LOS RIESGOS									
ID	**CAUSA**	**EVENTO/RIESGO**	**EFECTO**	**PROBABILIDAD**	**IMPACTO EN DÓLARES**				**VME**
					EXTRA-COSTOS	**CALIDAD**	**BENEFICIOS**	**TOTAL**	
21	A causa de la poca claridad en los términos de referencia para la contratación del proveedor eléctrico	Se podría firmar un contrato que no abarque todo el alcance necesario para la ejecución del proyecto	Lo que llevaría a un sobre costo y un retraso con referencia a las líneas base de tiempo y costo	35%	-$2.000,00	$0,00	$0,00	-$2.000,00	-$700,00
22	A causa de la poca claridad en los términos de referencia para la contratación del proveedor de automatización	Se podría firmar un contrato que no abarque todo el alcance necesario para la ejecución del proyecto	Lo que llevaría a un sobre costo y un retraso con referencia a las líneas base de tiempo y costo	50%	-$2.000,00	$0,00	$0,00	-$2.000,00	-$1.000,00
23	A causa de algún accidente laboral en la ejecución del personal	Se podría tener problemas legales y falta de personal	Esto llevaría a un sobre costo y un	50%	-$500,00	$0,00	$0,00	-$500,00	-$250,00

ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LOS RIESGOS									
ID	**CAUSA**	**EVENTO/RIESGO**	**EFECTO**	**PROBABILIDAD**	**IMPACTO EN DÓLARES**				**VME**
					EXTRA-COSTOS	**CALIDAD**	**BENEFICIOS**	**TOTAL**	
			retraso aprobado del proyecto						
24	A causa de falta de energía eléctrica pública	Se podría no avanzar con la realización de las pruebas de funcionamiento	Esto llevaría a un retraso en el cronograma del proyecto	30%	-$300,00	$0,00	$0,00	-$300,00	-$90,00
25	A causa de un mal ambiente laboral	Podría que el personal renuncie constantemente	Esto llevaría a un retraso en el cronograma del proyecto	50%	-$1.000,00	$0,00	$0,00	-$1.000,00	-$500,00

ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LOS RIESGOS									
ID	**CAUSA**	**EVENTO/RIESGO**	**EFECTO**	**PROBABILIDAD**	**IMPACTO EN DÓLARES**				**VME**
					EXTRA-COSTOS	**CALIDAD**	**BENEFICIOS**	**TOTAL**	
26	A causa de una mala comunicación en el equipo de trabajo en la toma de decisiones	Podría causar errores de implementación de las instalaciones	Esto llevaría a un retraso en el cronograma y aumento en el costo del presupuesto	25%	-$3.000,00	$0,00	$0,00	-$3.000,00	-$750,00
27	A causa de la falta de apoyo por parte del patrocinador	podría no ayudar a solucionar los problemas que se presenten en la ejecución del proyecto	Esto llevaría a que no se avance en las implementaciones del proyecto	25%	-$2.000,00	$0,00	$0,00	-$2.000,00	-$500,00
28	A causa de accidentes en maquinarias	Podría causar que se retrase la obra civil y eléctrica del proyecto	Esto llevaría a tener un retraso en el cronograma del proyecto	30%	-$4.000,00	$0,00	$0,00	-$4.000,00	-$1.200,00

ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LOS RIESGOS									
ID	**CAUSA**	**EVENTO/RIESGO**	**EFECTO**	**PROBABILIDAD**	**IMPACTO EN DÓLARES**				**VME**
					EXTRA-COSTOS	**CALIDAD**	**BENEFICIOS**	**TOTAL**	
29	Debido a una propuesta integral de los ofertantes al proyecto	Se podría obtener una cotización con precios reducidos que incluyan un proyecto llave en mano	lo que provocaría una reducción del presupuesto aprobado para el proyecto	35%	$0,00	$0,00	$15.000,00	$15.000,00	$5.250,00
30	A causa del stock existente de los equipos de control en el país	Se podría obtener un tiempo de entrega mucho menor que no incluye tiempos de fabricación y transporte	Lo que generaría una reducción en los tiempos de entrega y armado de tableros impactando directamente en el cronograma aprobado del proyecto	60%	$0,00	$0,00	$5.000,00	$5.000,00	$3.000,00

ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LOS RIESGOS									
ID	**CAUSA**	**EVENTO/RIESGO**	**EFECTO**	**PROBABILIDAD**	**IMPACTO EN DÓLARES**				**VME**
					EXTRA-COSTOS	**CALIDAD**	**BENEFICIOS**	**TOTAL**	
				Total	-$82.600,00	-$500,00	$30.000,00	-$48.100,00	-$18.930,00

Elaborado por: Autores

3.8.2.4. Plan de respuesta de los riesgos

En la Tabla 64. Se detalla el plan de la respuesta de los riesgos, en el que describe cuales van a hacer las acciones de respuesta para tratar a estos riesgos, y esto puede causar otro riesgo que es llamado riesgos secundarios que son descritos en la tabla. Las acciones planteadas dentro de este plan de respuestas están incluidas como parte del cronograma del proyecto y sus costos asignados forman parte del costo total de las actividades del proyecto.

Tabla 64. Plan de respuesta a los riesgos del proyecto

PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS										
ID	**RIESGO**	**ESTRATEGIA DE RESPUESTA**	**ACCIÓN DE RESPUESTA**	**COSTO DE LA RESPUESTA**	**DUEÑO DEL RIESGO**	**RIESGO RESIDUAL**		**RIESGO SECUNDARIO**		
						PROBABILIDAD	**IMPACTO**	**CAUSA**	**EVENTO**	**EFECTO**
1	Se podría generar la negación de CNEL para la aprobación del proyecto	Mitigar	Realizar un procedimiento para revisar por medio de juicios de expertos que son parte del proyecto los requisitos requeridos por CNEL	$0,00	Ingeniero eléctrico	2	3	A causa de errores en las observaciones	Se podrían venir más comentarios de parte de CNEL	Lo que afectaría al cronograma aprobado del proyecto
2	Se podría obtener una reducción en los precios de los equipos y materiales principales del proyecto	Mejorar	Negociar con tiempo y revisar la oferta y demanda de los equipos	$0,00	Compras	2	1	N/A	N/A	N/A

PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS										
ID	**RIESGO**	**ESTRATEGIA DE RESPUESTA**	**ACCIÓN DE RESPUESTA**	**COSTO DE LA RESPUESTA**	**DUEÑO DEL RIESGO**	**RIESGO RESIDUAL**		**RIESGO SECUNDARIO**		
						PROBABILIDAD	**IMPACTO**	**CAUSA**	**EVENTO**	**EFECTO**
3	Se dificultará el acceso a la finca camaronera ubicada en Machala	Evitar	Cambiar el tipo de tierra para un mejor acceso	$1.000,00	Coordinador Civil	2	3	A causa de una mala elección de la tierra para mejorar el acceso	Podría impedir el acceso a los equipos de trabajo	Lo que afectaría al cronograma y presupuesto del proyecto aprobado
4	Se podría intervenir varias piscinas al mismo tiempo	Mejorar	Coordinar los tiempos de cosechas de las piscinas con el equipo de producción	$750,00	Coordinador eléctrico	2	3	N/A	N/A	N/A
5	Se podría no completar actividades relacionadas con la automatización	Mitigar	Enviar la información correcta especificadas en las fichas técnicas	$300,00	Abogado	4	5	A causa de contratos con multa	Podría tomar temas legales como denuncias y juicios	Lo que afectaría al presupuesto del proyecto aprobado

PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS										
ID	**RIESGO**	**ESTRATEGIA DE RESPUESTA**	**ACCIÓN DE RESPUESTA**	**COSTO DE LA RESPUESTA**	**DUEÑO DEL RIESGO**	**RIESGO RESIDUAL**		**RIESGO SECUNDARIO**		
						PROBABILIDAD	**IMPACTO**	**CAUSA**	**EVENTO**	**EFECTO**
6	Se podría paralizar el trabajo civil	Aceptar pasiva	N/A	$0,00	Coordinador civil	4	5	N/A	N/A	N/A
7	Los equipos podrían tener defectos de fabrica	Transferir	Colocar una cláusula de garantía al proveedor de automatización y eléctrico en el contrato	$300,00	Abogado	4	5	A causa de contratos con multa	Podría tomar temas legales como denuncias y juicios	Lo que afectaría al presupuesto del proyecto aprobado
8	Se podría tener un sistema con una mejor eficiencia	Mejorar	Investigando o consultando a los proveedores de los equipos cómo va el avance de la tecnología en los equipos	$0,00	Coordinador eléctrico	1	3	N/A	N/A	N/A

PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS										
ID	**RIESGO**	**ESTRATEGIA DE RESPUESTA**	**ACCIÓN DE RESPUESTA**	**COSTO DE LA RESPUESTA**	**DUEÑO DEL RIESGO**	**RIESGO RESIDUAL**		**RIESGO SECUNDARIO**		
						PROBABILIDAD	**IMPACTO**	**CAUSA**	**EVENTO**	**EFECTO**
9	Se podría no instalar los transformadores en la camaronera	Mitigar	Colocar una cláusula de garantía al proveedor eléctrico en el contrato	$4.000,00	Abogado	2	4	A causa de contratos con multa	Podría tomar temas legales como denuncias y juicios	Lo que afectaría al presupuesto del proyecto aprobado
10	Se podría no avanzar con las actividades programadas de la implementación civil y eléctrica	Mejorar	Dejar firmado un documento de compromiso de que se debe disponer las piscinas disponibles	$100,00	Coordinador civil y eléctrico	2	3	N/A	N/A	N/A
11	Se podría proponer un mal diseño inicial de la solución requerida por la finca camaronera	Mitigar	Realizar una revisión de parte del equipo del proyecto a las especificaciones técnicas del proyecto	$0,00	Coordinador civil y eléctrico	3	4	N/A	N/A	N/A

PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS										
ID	**RIESGO**	**ESTRATEGIA DE RESPUESTA**	**ACCIÓN DE RESPUESTA**	**COSTO DE LA RESPUESTA**	**DUEÑO DEL RIESGO**	**RIESGO RESIDUAL**		**RIESGO SECUNDARIO**		
						PROBABILIDAD	**IMPACTO**	**CAUSA**	**EVENTO**	**EFECTO**
12	Se podría paralizar las actividades correspondientes a las actividades civiles	Transferir	Especificar en el contrato con el proveedor que en el caso de alguna falla en la maquinaria tendría que garantizar la reparación de la misma o reposición inmediatamente o se aplicaría una cláusula de multa.	$0,00	Abogado y director de proyecto	3	5	A causa de entrar a un tema legal	Podría paralizar el resto de las máquinas	lo que provocaría que se afecte el cronograma aprobado
13	Se podría aplazar el ingreso del proveedor para la instalación eléctrica	Mitigar	Colocar multa al proveedor eléctrico en el contrato	$300,00	Abogado	2	3	A causa de los temas legales	Se podría tener juicios	lo que provocaría que se afecte el cronograma aprobado

PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS										
ID	**RIESGO**	**ESTRATEGIA DE RESPUESTA**	**ACCIÓN DE RESPUESTA**	**COSTO DE LA RESPUESTA**	**DUEÑO DEL RIESGO**	**RIESGO RESIDUAL**		**RIESGO SECUNDARIO**		
						PROBABILIDAD	**IMPACTO**	**CAUSA**	**EVENTO**	**EFECTO**
14	Se podría aplazar el ingreso del proveedor para la instalación de automatización	Mitigar	Colocar multa al proveedor eléctrico en el contrato	$100,00	Abogado	2	3	A causa de los temas legales	Se podría tener juicios	lo que provocaría que se afecte el cronograma aprobado
15	Se podrían establecer cuarentenas inesperadas, por parte del ministerio de salud pública del Ecuador	Aceptar Pasiva	N/A	$0,00	Directo de proyectos	1	4	N/A	N/A	N/A
16	Se podría tener problemas legales con alguna adquisición	Mitigar	Se debe realizar una revisión con abogado y el equipo de trabajo la redacción del	$200,00	Abogado y director de proyecto	3	4	A causa de los temas legales	Se podría tener juicios	lo que provocaría que se afecte el cronograma aprobado

PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS										
ID	**RIESGO**	**ESTRATEGIA DE RESPUESTA**	**ACCIÓN DE RESPUESTA**	**COSTO DE LA RESPUESTA**	**DUEÑO DEL RIESGO**	**RIESGO RESIDUAL**		**RIESGO SECUNDARIO**		
						PROBABILIDAD	**IMPACTO**	**CAUSA**	**EVENTO**	**EFECTO**
			contrato de las adquisiciones							
17	Se podrían sufrir robos y/o asaltos de los materiales o equipos durante su transporte hasta las instalaciones de la finca	Mitigar	Se debe contratar los guardianes que cuiden los equipos e instalaciones en las horas no laborables	$2.000,00	Director de proyecto	3	3	A causa de un asalto en la finca	Se podría tener heridos o muertos	Lo que afectaría al presupuesto del proyecto aprobado
18	Se podría cargar una programación errónea a los controladores que no cumplan con las expectativas de encendido y apagado de motores	Mitigar	Realizar pruebas de funcionamiento del sistema	$500,00	Ingeniero eléctrico	2	4	A causa de no cumplir con las pruebas	se podría tener problemas con la entrega	Lo que afectaría al cronograma aprobado del proyecto

PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS										
ID	**RIESGO**	**ESTRATEGIA DE RESPUESTA**	**ACCIÓN DE RESPUESTA**	**COSTO DE LA RESPUESTA**	**DUEÑO DEL RIESGO**	**RIESGO RESIDUAL**		**RIESGO SECUNDARIO**		
						PROBABILIDAD	**IMPACTO**	**CAUSA**	**EVENTO**	**EFECTO**
19	Las pruebas de compactación de los suelos trabajados no serían aprobados por fiscalización	Mitigar	Se debe realizar revisión de avances con el equipo de trabajo verificando que se están realizando de la forma correcta	$0,00	Ingeniero civil	2	3	N/A	N/A	N/A
20	Se podría firmar un contrato que no abarque todo el alcance necesario para la ejecución del proyecto	Mitigar	Se debe revisar el alcance y ser bien específicos en los requerimientos	$0,00	Director de proyecto	2	3	N/A	N/A	N/A
21	Se podría firmar un contrato que no abarque todo el alcance	Mitigar	Se debe revisar el alcance y ser bien específicos en los requerimientos	$0,00	Director de proyecto	2	3	N/A	N/A	N/A

PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS										
ID	**RIESGO**	**ESTRATEGIA DE RESPUESTA**	**ACCIÓN DE RESPUESTA**	**COSTO DE LA RESPUESTA**	**DUEÑO DEL RIESGO**	**RIESGO RESIDUAL**		**RIESGO SECUNDARIO**		
						PROBABILIDAD	**IMPACTO**	**CAUSA**	**EVENTO**	**EFECTO**
	necesario para la ejecución del proyecto									
22	Se podría firmar un contrato que no abarque todo el alcance necesario para la ejecución del proyecto	Mitigar	Se debe revisar el alcance y ser bien específicos en los requerimientos	$0,00	Director de proyecto	2	3	N/A	N/A	N/A
23	Se podría tener problemas legales y falta de personal	Transferir	Se contratará seguro privado al equipo del proyecto y se debe exigir a los proveedores el uso de equipo EPP en las instalaciones de la camaronera	$3.000,00	Director de proyecto	3	4	A causa del procedimiento del seguro	Se podría tener mucho tiempo de espera para el pago	Lo que afectaría el cronograma aprobado del proyecto

PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS										
ID	**RIESGO**	**ESTRATEGIA DE RESPUESTA**	**ACCIÓN DE RESPUESTA**	**COSTO DE LA RESPUESTA**	**DUEÑO DEL RIESGO**	**RIESGO RESIDUAL**		**RIESGO SECUNDARIO**		
						PROBABILIDAD	**IMPACTO**	**CAUSA**	**EVENTO**	**EFECTO**
24	Se podría no avanzar con la realización de las pruebas de funcionamiento	Mitigar	Se debe coordinar con la empresa eléctrica para que la energización de la camaronera sea acuerdo a lo programado	$300,00	Coordinador eléctrico	2	3	A causa de una no aprobación de planos	Se podría no poder tener energía	Lo que afectaría el cronograma aprobado del proyecto
25	Podría que el personal renuncie constantemente	Mitigar	Contratar a una persona que sea capaz de liderar y conllevar un buen ambiente en el desarrollo del proyecto	$0,00	Director de proyecto	2	3	N/A	N/A	N/A

PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS										
ID	**RIESGO**	**ESTRATEGIA DE RESPUESTA**	**ACCIÓN DE RESPUESTA**	**COSTO DE LA RESPUESTA**	**DUEÑO DEL RIESGO**	**RIESGO RESIDUAL**		**RIESGO SECUNDARIO**		
						PROBABILIDAD	**IMPACTO**	**CAUSA**	**EVENTO**	**EFECTO**
26	Podría causar errores de implementación de las instalaciones	Mitigar	Al equipo de trabajo tendrá las herramientas necesarias para que puedan tener una buena comunicación y cumpliendo lo que se tiene en la planificación de las comunicaciones	$1.500,00	Ingeniero eléctrico	3	4	N/A	N/A	N/A
27	podría no ayudar a solucionar los problemas que se presenten en la ejecución del proyecto	Mitigar	Tener una buena relación con el patrocinador y tener un buen control para poder minimizar los posibles errores que se pueden presentar	$0,00	Director de proyecto	2	3	A causa de una mala relación	se podría tener problemas con el avance de actividades	Lo que afectaría al cronograma y presupuesto del proyecto aprobado

PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS										
ID	**RIESGO**	**ESTRATEGIA DE RESPUESTA**	**ACCIÓN DE RESPUESTA**	**COSTO DE LA RESPUESTA**	**DUEÑO DEL RIESGO**	**RIESGO RESIDUAL**		**RIESGO SECUNDARIO**		
						PROBABILIDAD	**IMPACTO**	**CAUSA**	**EVENTO**	**EFECTO**
28	Podría causar que se retrase la obra civil y eléctrica del proyecto	Transferir	Contratar seguro para la maquinaria	1000	Ingeniero civil	3	4	A causa del procedimiento del seguro	Se podría tener mucho tiempo de espera para el pago	Lo que afectaría el cronograma aprobado del proyecto
29	Se podría obtener una cotización con precios reducidos que incluyan un proyecto llave en mano	Aceptar activa	N/A	0	Director de proyecto	3	2	N/A	N/A	N/A
30	Se podría obtener un tiempo de entrega mucho menor que no incluye tiempos de fabricación y transporte	Aceptar activa	N/A	0	Coordinador eléctrico	3	2	N/A	N/A	N/A

Elaborado por: Autores

3.8.2.5. Plan de contingencia a los riesgos

En la Tabla 65. Se describe el plan de contingencia, donde se detalla que lo puede accionar al riesgo, que acciones tomar en el caso de accionarse y el costo que tomaría la acción del riesgo.

Tabla 65. Plan de contingencia a los riesgos del proyecto

PLAN DE CONTINGENCIA				
ID	**RIESGO**	**DISPARADOR**	**ACCIÓN DE CONTINGENCIA**	**COSTO DE PLAN DE CONTINGENCIA**
1	Se podría generar la negación de CNEL para la aprobación del proyecto	Notificación con las observaciones en los documentos formal por Quipux de CNEL	Realizar las correcciones solicitadas	$200,00
2	Se podría obtener una reducción en los precios de los equipos y materiales principales del proyecto	Notificación del departamento de compras sobre los precios del mercado	Negociación con los ofertantes	$0,00
3	Se dificultará el acceso a la finca camaronera ubicada en Machala	Notificación de movimientos sociales por canales oficiales (Twitter, tv, radio)	N/A	$3.000,00
4	Se podría intervenir varias piscinas al mismo tiempo	Notificación del jefe de producción de las zonas a intervenir	Ingresar con el personal de trabajo para realizar las actividades en todas las piscinas disponibles	$1.500,00
5	Se podría no completar actividades relacionadas con la automatización	Se detecta la incompatibilidad de los equipos	Solicitar el cambio al proveedor	$0,00

PLAN DE CONTINGENCIA				
ID	**RIESGO**	**DISPARADOR**	**ACCIÓN DE CONTINGENCIA**	**COSTO DE PLAN DE CONTINGENCIA**
6	Se podría paralizar el trabajo civil	Falta de aprobación de documentación, falta de materiales en bodega.	Aceptar	$0,00
7	Los equipos podrían tener defectos de fabrica	Entrega de pruebas FAT que demuestran el funcionamiento de los equipos	Solicitar el cambio inmediato, en caso de no cumplirse, requerir equipos sustitutos	$0,00
8	Se podría tener un sistema con una mejor eficiencia	Notificación del proveedor de una mejora en el producto	Implementar la mejora de los equipos	$500,00
9	No se podría instalar los transformadores en la camaronera	Atraso de una semana reflejado en el seguimiento a proveedores por el departamento de compras	Aplicar la multa al proveedor actual y buscar un segundo proveedor	$0,00
10	Se podría no avanzar con las actividades programadas de la implementación civil y eléctrica	Notificación de parte del departamento de producción del retrasado de producción	Se aprovechará ese tiempo para avanzar en otras actividades	$600,00
11	Se podría proponer un mal diseño inicial de la solución requerida por la finca camaronera	Primera presentación en reunión de seguimiento con el proveedor	Contratar personal para realizar un levantamiento del sistema actual	$2.000,00
12	Se podría paralizar las actividades correspondientes a trabajos civiles	Informe de contratista sobre maquinaria parada	Solicitar el ingreso de nueva maquinaria o alquilar maquinaria a otro contratista	$300,00

PLAN DE CONTINGENCIA				
ID	**RIESGO**	**DISPARADOR**	**ACCIÓN DE CONTINGENCIA**	**COSTO DE PLAN DE CONTINGENCIA**
13	Se podría aplazar el ingreso del proveedor para la instalación eléctrica	Atrasos mayores a 1 semana presentados durante la ejecución de la obra civil con respecto al cronograma	Aplicar la multa al proveedor actual y buscar un segundo proveedor	$0,00
14	Se podría aplazar el ingreso del proveedor para la instalación de automatización	Atrasos mayores a 1 semana presentados durante la ejecución de la obra eléctrica con respecto al cronograma	Aplicar la multa al proveedor actual y buscar un segundo proveedor	$0,00
15	Se podrían establecer cuarentenas inesperadas, por parte del ministerio de salud pública del Ecuador	Notificación de pandemias o cuarentenas por enfermedades por canales oficiales (Twitter, tv, radio)	Aceptar	$0,00
16	Se podría tener problemas legales con alguna adquisición	Teniendo desacuerdos con el proveedor puede ver juicios donde demuestre la falta de redacción	Contratar un abogado para que pueda llevar el juicio	$2.000,00
17	Se podrían sufrir robos y/o asaltos de los materiales o equipos durante su transporte hasta las instalaciones de la finca	Notificación del robo de algún equipo del sistema	Realizar una requisición del equipo para que compre pueda comprar el equipo	$1.000,00
18	Se podría cargar una programación errónea a los controladores que no	Después de las pruebas en el informe indicará que no se	Notificar al proveedor para que realice la corrección	$0,00

PLAN DE CONTINGENCIA				
ID	**RIESGO**	**DISPARADOR**	**ACCIÓN DE CONTINGENCIA**	**COSTO DE PLAN DE CONTINGENCIA**
	cumplan con las expectativas de encendido y apagado de motores	demostró el funcionamiento del sistema	y solucione el problema	
19	Las pruebas de compactación de los suelos trabajados no serían aprobados por fiscalización	Notificación de la fiscalización sobre las observaciones que tienen con respecto a las pruebas	Se le tiene que dar solución a las observaciones y realizar de nuevo las pruebas	$3.000,00
20	Se podría firmar un contrato que no abarque todo el alcance necesario para la ejecución del proyecto	El proyecto no cumple con el alcance, según los informes e inspecciones	Se tendría que negociar con el proveedor	$1.000,00
21	Se podría firmar un contrato que no abarque todo el alcance necesario para la ejecución del proyecto	El proyecto no cumple con el alcance, según los informes e inspecciones	Se tendría que negociar con el proveedor	$1.000,00
22	Se podría firmar un contrato que no abarque todo el alcance necesario para la ejecución del proyecto	El proyecto no cumple con el alcance, según los informes e inspecciones	Se tendría que negociar con el proveedor	$1.000,00
23	Se podría tener problemas legales y falta de personal	Notificación de emergencia de parte del personal de seguridad	Se tiene que aplicar el seguro médico del personal	$300,00
24	Se podría no avanzar con la realización de las pruebas de funcionamiento	Atraso de una semana de la aprobación de parte de CNEL	Se puede alquilar un generador eléctrico para reemplazar a la energía pública	$1.000,00

PLAN DE CONTINGENCIA				
ID	**RIESGO**	**DISPARADOR**	**ACCIÓN DE CONTINGENCIA**	**COSTO DE PLAN DE CONTINGENCIA**
25	Podría que el personal renuncie constantemente	Número de 3 personas que envíen carta de renuncia	Evaluar cual es el problema que afecte el ambiente laboral y corregir	$0,00
26	Podría causar errores de implementación de las instalaciones	Se tiene un problema por una mala comunicación en el equipo	Realizar un procedimiento de cómo se va a llevar la comunicación para no tener diferentes criterios	$300,00
27	podría no ayudar a solucionar los problemas que se presenten en la ejecución del proyecto	Conflictos con el patrocinador que no esté de acuerdo con algún cambio o trabajo aceptado	Realizar negociación con el patrocinador para tratar de convencer de que necesitamos de su apoyo	$0,00
28	Podría causar que se retrase la obra civil y eléctrica del proyecto	Notificación de los inspectores sobre el accidente de la maquinaría	Aplicar el seguro de la maquinaria	$800,00
29	Se podría obtener una cotización con precios reducidos que incluyan un proyecto llave en mano	N/A	N/A	$0,00
30	Se podría obtener un tiempo de entrega mucho menor que no incluye tiempos de fabricación y transporte	N/A	N/A	$0,00
			TOTAL	$19.500,00

Elaborado por: Autores

3.9. Gestión de Adquisiciones

3.9.1. Plan de gestión de Adquisiciones

En el plan de gestión de adquisiciones se detalla la forma en que se realizará el proceso, selección, calificación y posterior contratación de los proveedores estratégicos para el suministro e instalación de los sistemas eléctricos, de automatización y obra civil, necesarios para el desarrollo del proyecto.

3.9.1.1. Roles y responsabilidades

Para llevar a cabo los procesos de adquisición del proyecto, es necesario el involucramiento de recursos específicos para cada área. A continuación, se describe los recursos necesarios del equipo de proyecto que están involucrados en la gestión de las adquisiciones en la tabla 66 y 67:

Tabla 66. Recursos para la adquisición del proveedor eléctrico y de automatización

Responsable	Responsabilidad
Director del Proyecto	Revisar y aprobar las contrataciones
Jefe de compras	Ejecutar las compras y adquisiciones solicitadas por el Gerente del Proyecto
Coordinador eléctrico	Revisar las especificaciones técnicas para la adquisición y supervisar las cotizaciones
Ingeniero Eléctrico	Desarrollar las especificaciones técnicas para la adquisición

Elaborador por: Autores

Tabla 67. Recursos para la adquisición del proveedor civil

Responsable	Responsabilidad
Director del Proyecto	Revisar y aprobar las contrataciones
Jefe de compras	Ejecutar las compras y adquisiciones solicitadas por el Gerente del Proyecto
Coordinador Civil	Revisar las especificaciones técnicas para la adquisición y supervisar las cotizaciones
Ingeniero Civil	Desarrollar las especificaciones técnicas para la adquisición

Elaborador por: Autores

3.9.1.2. Tipos de contrato a utilizar

En este punto se define el tipo de contrato a utilizar para la contratación de los sistemas eléctricos, automatización y obra civil, de acuerdo con el siguiente detalle:

El contrato que se utilizará será el contrato de precio fijo puesto que la finca Las Mercedes indicará de manera detallada las especificaciones del servicio a contratarse. Para el cual se ha especificado los requerimientos mínimos que deben ser incluidos en el contrato. Este modelo será utilizado para las tres principales adquisiciones del proyecto.

3.9.1.3. Servicio por contratar

Los servicios requeridos para el proyecto Tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes" se describen a continuación.

Alcance para sistema eléctrico: Contratar el proveedor que suministre e instale la red eléctrica desde la línea publica de CNEL hasta la distribución

en la finca, que incluya las pruebas de funcionamiento, capacitaciones y manuales de operación.

Alcance para sistema de automatización: Contratar al proveedor que suministre e instale los equipos de medición, control y automatización con visualización en SCADA. Se debe incluir las pruebas de funcionamiento, capacitaciones y manuales de usuario.

Alcance para Obra civil: Contratar al proveedor para la ejecución de las obras civiles, movimiento de tierra que incluya el uso de maquinaria, pruebas de compactación y todos los indirectos correspondiente al desarrollo del diseño entregado.

3.9.1.4. Procedimiento para la gestión de adquisiciones

Para concretar una adquisición exitosa es necesario la implementación del procedimiento desarrollado para la compra de servicios o bienes estratégicos para el proyecto, el cual se detalla a continuación.

I. Los ingenieros en supervisión de los coordinadores 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.

II. Los documentos desarrollados por los ingenieros y revisado por los coordinadores serán presentados al director de proyecto para su aprobación u observaciones.

III. Los TDR 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 y los establecidos en la finca camaronera Las Mercedes

IV. Las cotizaciones enviadas por los ofertantes serán evaluadas económicamente por el departamento de compras y en conjunto con los supervisores y coordinadores de cada área del proyecto se evaluará técnicamente el alcance presentado por cada ofertante.

V. Se presentará el análisis de las mejores cotizaciones al directo de proyecto para su aprobación. En caso de ser requerido se buscará la aprobación de gerencia general.

VI. Se tomará un plazo de 20 días para la adjudicación del contrato a partir de la selección del proveedor (eléctrico, automatización y civil).

VII. Durante el plazo de 5 días el departamento legal debe realizar los contratos y la firma de ambas partes. Se debe mantener comunicación constante entre el departamento de compras, el departamento legal y los responsables del proyecto quienes aportaran con cláusulas importantes para asegurar la continuidad de los trabajos sin afectar la calidad de los entregables.

VIII. Finalmente se comienza con la ejecución del contrato en tiempos de entrega y formas de pago especificadas en el contrato.

3.9.2. Enunciado del trabajo relativo a adquisiciones

El enunciado del trabajo detalla las adquisiciones estratégicas en las Tablas 68 y 69 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.

Tabla 68. Enunciado del trabajo del contratista civil

Enunciado	Descripción
Contratación	Contratación de proveedor de obra civil
Alcance del trabajo	Realizar construcciones civiles para adecuar las tierras e instalar los equipos eléctricos, debe tener los postes de hormigón que son detallados en los diseños en los que tendrán una altura de 6 metros, con una base de concreto para su fijación.
Ubicación de Trabajo	Las construcciones civiles se realizarán en la camaronera Las Mercedes utilizando las maquinarias necesarias para su instalación correspondiente Manejo de software básicos de office en las oficinas internas del proveedor Las construcciones se realizarán en la camaronera Las Mercedes en la ciudad de Machala entrando por el sector del coco el lugar es de tierra con acceso de camionetas utilizando las herramientas necesarias para su instalación correspondiente
Periodo de trabajo	El tiempo de ejecución es de 1 mes / Fecha estimada de inicio 19/6/23
Programación de entregables	a. Realizar movimiento de tierra. Fecha de entrega: 03/07/2023
	b. Entregar la obra civil. Fecha de entrega: 05/07/2023
Estándares Aplicables	Cumplimiento de los parámetros establecidos en el diseño de acuerdo con la operatividad de la finca camaronera Las Mercedes
Criterios de aceptación	Aceptar las pruebas de funcionamiento 100% aprobadas (Pruebas SAT) Finalización de capacitaciones Entrega de todos los documentos (Planos actualizados, entrega de informe de avances, especificaciones técnicas) Entrega de datos técnicos

Elaborado por: Autores

Tabla 69. Enunciado del trabajo del proveedor de instalaciones eléctricas y de automatización

Enunciado	Descripción
Contratación	Contratación de proveedor de instalaciones eléctricas

Enunciado	Descripción
Alcance del trabajo	Suministrar los materiales y equipos descritos en los diseños eléctricos y/o los necesarios para la implementación de la instalación eléctrica y de automatización contratada. Se tomará en cuenta la calidad de los materiales ofertados Instalación de los equipos y materiales suministrados según el diseño entregado por Las Mercedes. La instalación debe cumplir con las normativas eléctricas vigentes Se debe incluir la dirección técnica de los trabajos de suministro e instalación y todos los costos que esta genere. 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 y en cumplimiento de las normativas eléctricas vigentes y de automatización
Ubicación de Trabajo	La instalación y puesta en marcha de los equipos de media y baja tensión se realizará en la camaronera Las Mercedes en la ciudad de Machala entrando por el sector del coco el lugar es de tierra con acceso de camionetas utilizando las herramientas necesarias para su instalación correspondiente
Periodo de trabajo	El tiempo de ejecución es de 4 meses / Fecha estimada de inicio 19/6 /23
Programación de entregables	a. Recorrer las instalaciones e inspeccionar las rutas de diseño. Fecha de entrega: 5/08/2023
	b. Emitir solicitud de Fabricación de transformadores. Fecha de entrega: 23/07/2023
	c. Montar postes eléctricos. Fecha de entrega: 23/08/2023
	d. Instalar estructuras trifásicas. Fecha de entrega: 29/08/2023

Enunciado	Descripción
	e. Realizar tendido de línea. Fecha de entrega: 31/08/2023
	f. Instalar transformadores. Fecha de entrega: 4/09/2023
	g. Instalar protecciones eléctricas. Fecha de entrega: 4/09/2023
	h. Realizar pruebas de funcionamiento. Fecha de entrega: 13/09/2023
	i. Implementar capacitaciones. Fecha de entrega: 18/09/2023
	j Entregar tableros de control. Fecha de entrega: 26/06/2023
	k. Programar controladores, instrumentación y SCADA. Fecha de entrega: 29/06/2023
	l. Realizar pruebas de funcionamiento. Fecha de entrega: 01/07/2023
	m. Implementar capacitaciones. Fecha de entrega: 06/07/2023
	n. Manual de usuario. Fecha de entrega: 06/07/2023
Estándares Aplicables	Cumplimiento de los parámetros establecidos en el diseño de acuerdo con la operatividad de la finca camaronera Las Mercedes "Cumplimiento de la norma ASTM-A123 para la instalación de estructuras y ensamblajes"
Criterios de aceptación	Aceptar las pruebas de funcionamiento 100% aprobadas Finalización de capacitaciones Entrega de todos los documentos Entrega de datos técnicos

Elaborado por: Autores

3.9.3. Documentos de adquisición

Para la documentación de las adquisiciones es se utilizarán el documento de orden de compra para realizar la solicitud de comparar y el documento RFP para la describir las características que se requiere de las adquisiciones.

3.9.4. Criterios de selección de proveedores

Los criterios de selección de proveedores serán aplicados para la evaluación de las cotizaciones presentadas por los ofertante. Para cada área eléctrica, automatización y civil se han definidos criterios iniciales con su respectiva ponderación de acuerdo con el nivel de afectación del proyecto. A continuación, en la tabla 70 y 71, se detalla la matriz de criterios.

Tabla 70. Criterios de selección de proveedor de las instalaciones eléctricas y de automatización

CRITERIO	%	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE
Cobertura funcional	25	El servicio debe cumplir el alcance, funcionamiento y equipos, para la realizar el proyecto con eficiencia y al 100%	100 - Si cumple con el 100% 80 - entre 80% y 99% 0 - Menor al 80%
Costo de la solución	25	Detalles del costo de mano de obra, suministros y herramientas a utilizar que incluya todos los costos asociados a la ejecución de los trabajos	0 - Mayor a $85k y menor a $75k 100 - $80k y 85k 75 - entre $76k y $79k

CRITERIO	%	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE
Tiempo de entrega	15	Cumplimiento de las fechas estimadas de los entregables y entrega general del proyecto	100 - 3 y 4 meses 75 - entre 4 y 5 meses 0 - mayor a 5 meses
Experiencia en proyectos similares	15	Entrega de documentos (certificados, cartas de recomendación) de proyectos exitosos similares realizados por el proveedor	100 - Si es mayor a 3 proyectos 80 - entre 3 y 2 proyectos 0 - Menor a 1 proyecto
Forma de pagos	10	El porcentaje de entrega de los pagos con respectos a los avances debe ir alineado a las políticas de la empresa	100 - Anticipo = < 30% ejecución =50% + anticipo contra entrega =10% 0 - Todo lo contrario
Garantía ofertada	10	Mayor tiempo de garantía en los equipos instalados	100 - Si es igual o mayor a 3 años 75 - entre 1 y 2 años 0 - Menor a 1 año
Total	100		

Elaborado por: Autores

Tabla 71. Criterios de selección de proveedor de Obra civil

CRITERIO	%	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE
Cobertura funcional	25	El servicio debe cumplir el alcance, funcionamiento y equipos, para la realizar el proyecto con eficiencia y al 100%	100 - Si cumple con el 100% 80 - entre 80% y 99% 0 - Menor al 80%
Costo de la solución	25	Detalles del costo de mano de obra, Maquinarias a utilizar que incluya todos los costos asociados a la ejecución de los trabajos	0 - Mayor a $13k y menor a $10k 100 - $12 k y 13k 75 - entre $10k y $12k
Tiempo de entrega	15	Cumplimiento de las fechas estimadas de los entregables y entrega general del proyecto	100 – 0.85 y 1 meses 75 - entre 1 y 1.5 meses 0 - mayor a 1.5 meses
Experiencia en proyectos similares	15	Entrega de documentos (certificados, cartas de recomendación) de proyectos exitosos similares realizados por el proveedor	100 - Si es mayor a 3 proyectos 80 - entre 3 y 2 proyectos 0 - Menor a 1 proyecto
Forma de pagos	10	El porcentaje de entrega de los pagos con respectos a los avances debe ir alineado a las políticas de la empresa	100 - Anticipo = < 30% ejecución =50% + anticipo contra entrega =10% 0 - Todo lo contrario
Garantía de vicio oculto	10	Cumplimiento de responsabilidad por cualquier falla o daño que se genere a lo largo de la ejecución del trabajo o posterior daño.	100 - Si es igual o mayor a 5 años 75 - entre 3 y 5 años 0 - Menor a 3 año

CRITERIO	%	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE
Total	100		

Elaborado por: Autores

3.9.5. Decisión de hacer o comprar

Para la ejecución del suministro e instalación de los sistemas eléctricos y de automatización, así como la obra civil, es claro que se debe "comprar" o contratar los servicios de proveedores externos. Sin embargo, se ha llevado a análisis de "Hacer o Comprar" los diseños para el desarrollo del proyecto de tecnificación, dando como resultado la siguiente tabla 72.

Tabla 72. Tabla Hacer o Comprar del proyecto

CRITERIOS	%	Hacer	OBSERVACIÓN	Comprar	OBSERVACIÓN
Costo Precio del diseño eléctrico y de automatización	25%	10	Uso de recursos considerados en el proyecto como ingenieros y coordinadores esto recursos tienen un precio de $3000 al mes durante 1 mes	6	El diseño en una consultoría el precio es de $7000 finalizado y aprobado
Tiempo que tomará el desarrollo de los diseños hasta que cuenten con la aprobación del cliente	20%	7	Incertidumbre del cumplimiento en el tiempo de ejecución. Se estima un tiempo de desarrollo de 1 mes	8	25 días contractuales

CRITERIOS	%	Hacer	OBSERVACIÓN	Comprar	OBSERVACIÓN
Alcance El diseño debe incluir los elementos, equipos, indicar metodologías de trabajo para la parte eléctrica y de automatización	15%	10	El diseño cumple con el alcance y se pueden hacer modificaciones sin costos adicionales	7	El diseño cumple con el alcance inicial
Aprobación del diseño por parte de CNEL	5%	5	El equipo de proyectos de Las Mercedes debe realizar el proceso de aprobación en CNEL	10	Los encargados de la aprobación es la consultora
Experiencia Tener experiencia en el diseño de redes eléctricas y de automatización en fincas acuícolas	35%	7	Contratar recursos que tengan experiencia en diseños eléctricos en el sector camaronero	9	La consultora debe tener la capacidad de poder realizar diseños en el sector camaronero
TOTAL	100%	8,1		7,8	

El análisis de “Hacer o Comprar” cuenta con los criterios más relevantes y que causan un impacto directo a la ejecución de la actividad, los cuales se definieron al inicio del proyecto, estos parámetros pueden variar de acuerdo con las nuevas solicitudes o cambios realizados por el cliente.

Con el análisis para la decisión de hacer o comprar los diseños eléctricos y de automatización, se concluyó que la opción más viable es que el desarrollo del

diseño quede a cargo de los ingenieros especialista en el área eléctrica y de control, contratados por la finca camaronera Las Mercedes para el proyecto de Tecnificación de la finca.

3.9.6. Control de adquisiciones

El director de proyecto será el encargado de asegurarse que cada acuerdo firmado en el contrato se cumpla para la contratación de los proveedores tanto civil, eléctrico y de automatización con la ayuda de los coordinadores y supervisores, de los cuales son los encargados de verificar los avances y cumplimiento de requisitos y actividades del proyecto, los cuales deben realizar un informe semanal del estado de las contrataciones dirigido al director de proyecto.

El director de proyecto será encargado de recompilar y revisar la información para poder realizar el informe semanal del estado de las adquisiciones y presentarlos en la reunión semanal, la reunión será liderada por el director de proyecto y será documentada mediante un acta de reuniones.

Las solicitudes de cambio serán aprobados por el patrocinador y por último el director de proyecto realizará un informe de lecciones aprendidas para futuros proyectos.

CAPÍTULO C. CIERRE

1.1. Conclusiones

Para realizar la planificación del proyecto de tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes se aplicaron las herramientas y procesos especificados en el PMBOK como marco de referencia y fueron adaptados a la estructura y cultura de la organización, como los procesos de adquisiciones o la implementación de indicadores de calidad.

Debido a que previo a la planificación del proyecto la organización no contaba con activos de procesos internos y ya que los factores ambientales de Las Mercedes son poco comunes, el marco de referencia del PMBOK ayudo como guía para impulsar el inicio de la creación de procesos administrativos no solo durante la implementación del proyecto si no como un activo de la organización.

Como punto de partida fue indispensable trabajar con todos los interesados en saber identificar con claridad y presión los objetivos del proyecto y diferenciarlos de los objetivos de la organización, que, aunque se encuentren estrechamente relacionados, cada uno manejan un enfoque diferente. A partir de este punto se construyó el alcance del proyecto que es uno de los pilares importantes y donde se especifica todos los requerimientos solicitados por el cliente, criterios de aceptación, los supuestos y restricciones que puede tener el proyecto. Para este caso el alcance principal fue expuesto por el patrocinador y se fue aterrizando a la realidad del sector camaronero de la provincia de El Oro. Hasta donde se puede llegar con la tecnificación y que sea aprovechada en su máxima potencia.

Después de definir el alcance del proyecto se realizó la identificación de las actividades para desarrollar el proyecto para posteriormente estimar la duración de cada tarea que irán construyendo el proyecto, luego se estima los costos de cada tarea usando varias herramientas para presentar el presupuesto final del proyecto.

Al igual que otros proyectos, la tecnificación de la finca camaronera Las Mercedes posee riesgos asociados a su implementación por lo cual el desarrollar una planificación para la implementación del proyecto fue el factor diferenciador para mantener un orden sobre las líneas base de costos, tiempo y alcance y así poder entregar al patrocinador una visión general y lo más cercana a la realidad de cómo se espera el desarrollo del proyecto. Es importante sincerar los tiempos y costos que requiere el proyecto sin dejarse influenciar por la presión o expectativa poco realista de algunos interesados o incluso del patrocinador del proyecto quienes tienden a solicitar resultados de manera inmediata.

Gracias a utilización de cada una de las áreas de conocimiento de la gestión de proyecto nos permite manejar el proyecto de una manera ordenada, controlada y cumpliendo con los objetivos principales del proyecto y de la organización.

1.2. Lecciones aprendidas

Se debe tomar como oportunidad de mejorar la comunicación constante entre los interesados responsables de la planificación del proyecto, para potenciar el compromiso en el desarrollo incremental del documento a través de los módulos dictados en clase y tener un aprovechamiento de la retroalimentación impartida por los docentes y poder aplicarla en un periodo planificado de tiempo para evitar retrasos importantes por subestimar la carga que este documento puede llegar a representar.

Se debe tener en cuenta que durante la elaboración del plan de gestión de proyectos es indispensable mantener la correlación entre todas las áreas de conocimiento. La actualización o modificación de alguna de estas áreas afecta directamente y en diferente proporción a cualquier de las demás.

Se toma en cuenta que los requisitos del proyecto para los interesados y el alcance deben ser específicos, medibles y direccionado con el interesado que lo va a requerir.

En la planificación del proyecto, se tiene que considerar, describir las herramientas que se utilizarán para cada proceso, por qué y cómo se las va a utilizar.

Los criterios de aceptación deben ser específicos, donde se detallen los requerimientos necesarios para aprobar un paquete de trabajo o entregable del proyecto.

El plan de dirección del proyecto debe elaborarse de tal manera que su comprensión y aplicación pueda llevarse a cabo por cualquier miembro del equipo. Para esto se requiere que el formato utilizado mantenga un orden y entendimiento para facilitar la lectura.

Un equipo de trabajo motivado con un liderazgo oportuno puede demostrar sus competencias en las diferentes áreas de conocimiento, y si agregamos un desarrollo oportuno del equipo podemos impulsar las habilidades blandas de cada miembro, lo que es necesario para ejecutar con éxito un proyecto de esta magnitud donde intervienen interesados diversos para cumplir un objetivo.

Es fundamental una constante actualización de conocimientos sobre las herramientas informáticas disponible para planificar, gestionar y controlar el plan para la dirección del proyecto, como por ejemplo Microsoft Project, que es utilizado en las áreas de conocimiento de cronograma, costos y recursos.