



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL.

ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS

TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

MAGISTER EN GESTIÓN DE PROYECTOS

TEMA:

Tecnificación del proceso de alimentación de camarones en la etapa de engorde de la finca “CHNGN” mediante el uso de un sistema de alimentadores automáticos basado en acústica.

AUTORES:

ANDRES ALEJANDRO SAVERIO ALVADARO

PEDRO LUIS VILLEGAS ROMÁN

TUTOR:

MSC. LUIS QUEZADA

Guayaquil – Ecuador

2024

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios quien me ha bendecido con la oportunidad de incursionar en este nuevo desafío que tanto he anhelado.

Agradezco a mis padres, mis héroes, por darme la educación, los principios y valores que rigen me vida.

Agradezco a mi esposa e hijos, por todo el amor brindado, por toda la paciencia entregada y el tiempo sacrificado por mi ausencia.

Agradezco a Pedro, mi compañero de titulación, por su profesionalismo y trabajo en equipo.

Andrés Alejandro Saverio Alvarado

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por brindarme la oportunidad de tomar este desafío y darme la fortaleza para alcanzar mi objetivo.

Agradezco a mi esposa por toda la paciencia y apoyo que me ofreció durante todo el proceso formativo.

Agradezco a mis padres por la formación que me inculcaron la mejor formación desde niño.

Agradezco a Andrés, mi compañero de titulación, por su profesionalismo y trabajo en equipo.

Pedro Luis Villegas Román

DEDICATORIA

Este trabajo de titulación está dedicado a mi esposa Mariela, mis hijos Maximiliano y Alejandro y mis padres Joe y Kelly. Sin ellos esta aventura no hubiera sido posible.

No me deben nada, yo les debo todo.

Andrés Alejandro Saverio Alvarado

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi esposa Maitté, ya que sin su apoyo incondicional no hubiera logrado alcanzar este objetivo. A mis padres quienes siempre me han apoyado en todos mis proyectos.

Pedro Luis Villegas Román



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

ACTA DE GRADUACIÓN No. ESPAE-POST-1322

APELLIDOS Y NOMBRES	SAVERIO ALVARADO ANDRÉS ALEJANDRO
IDENTIFICACIÓN	0921914727
PROGRAMA DE POSTGRADO	Maestría en Gestión de Proyectos
NIVEL DE FORMACIÓN	Maestría Profesional
CÓDIGO CES	1021-750413J01-S-0901
TÍTULO A OTORGAR	Magíster en Gestión de Proyectos
TÍTULO DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	TECNIFICACIÓN DEL PROCESO DE ALIMENTACIÓN DE CAMARONES EN LA ETAPA DE ENGORDE DE LA FINCA "CHNGN" MEDIANTE EL USO DE UN SISTEMA DE ALIMENTADORES AUTOMÁTICOS BASADO EN ACÚSTICA.
FECHA DEL ACTA DE GRADO	2024-01-18
MODALIDAD ESTUDIOS	SEMIPRESENCIAL
LUGAR DONDE REALIZÓ SUS ESTUDIOS	GUAYAQUIL
PROMEDIO DE LA CALIFICACIÓN DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	(9,80) NUEVE CON OCHENTA CENTÉSIMAS

En la ciudad de Guayaquil a los dieciocho días del mes de Enero del año dos mil veinticuatro a las 10:42 horas, con sujeción a lo contemplado en el Reglamento de Graduación de la ESPOL, se reúne el Tribunal de Sustentación conformado por: QUEZADA PAVON LUIS ANTONIO, Director del trabajo de Titulación, ROJAS URIBE CARLOS FERNANDO, Vocal y ORTEGA PEREZ NATHALIE VICTORIA, Vocal; para calificar la presentación del trabajo final de graduación "TECNIFICACIÓN DEL PROCESO DE ALIMENTACIÓN DE CAMARONES EN LA ETAPA DE ENGORDE DE LA FINCA "CHNGN" MEDIANTE EL USO DE UN SISTEMA DE ALIMENTADORES AUTOMÁTICOS BASADO EN ACÚSTICA.", presentado por el estudiante SAVERIO ALVARADO ANDRÉS ALEJANDRO.

La calificación obtenida en función del contenido y la sustentación del trabajo final es de: 9,80/10,00, NUEVE CON OCHENTA CENTÉSIMAS sobre diez.

Para dejar constancia de lo actuado, suscriben la presente acta los señores miembros del Tribunal de Sustentación y el estudiante.



QUEZADA PAVON LUIS ANTONIO
DIRECTOR

CARLOS
FERNANDO
ROJAS URIBE

Firmado digitalmente por
CARLOS FERNANDO ROJAS
URIBE
Fecha: 2024.01.18 17:44:16
-05'00'

ROJAS URIBE CARLOS FERNANDO
EVALUADOR / PRIMER VOCAL

NATHALIE
VICTORIA
ORTEGA PÉREZ

Digitally signed by NATHALIE
VICTORIA ORTEGA PÉREZ
Date: 2024.01.18 22:22:48
-05'00'

ORTEGA PEREZ NATHALIE VICTORIA
EVALUADOR / SEGUNDO VOCAL



SAVERIO ALVARADO ANDRÉS ALEJANDRO
ESTUDIANTE



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

ACTA DE GRADUACIÓN No. ESPAE-POST-1323

APELLIDOS Y NOMBRES	VILLEGAS ROMÁN PEDRO LUIS
IDENTIFICACIÓN	0930963426
PROGRAMA DE POSTGRADO	Maestría en Gestión de Proyectos
NIVEL DE FORMACIÓN	Maestría Profesional
CÓDIGO CES	1021-750413J01-S-0901
TÍTULO A OTORGAR	Magíster en Gestión de Proyectos
TÍTULO DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	TECNIFICACIÓN DEL PROCESO DE ALIMENTACIÓN DE CAMARONES EN LA ETAPA DE ENGORDE DE LA FINCA "CHNGN" MEDIANTE EL USO DE UN SISTEMA DE ALIMENTADORES AUTOMÁTICOS BASADO EN ACÚSTICA.
FECHA DEL ACTA DE GRADO	2024-01-18
MODALIDAD ESTUDIOS	SEMIPRESENCIAL
LUGAR DONDE REALIZÓ SUS ESTUDIOS	GUAYAQUIL
PROMEDIO DE LA CALIFICACIÓN DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	(9,80) NUEVE CON OCHENTA CENTÉSIMAS

En la ciudad de Guayaquil a los dieciocho días del mes de Enero del año dos mil veinticuatro a las 10:42 horas, con sujeción a lo contemplado en el Reglamento de Graduación de la ESPOL, se reúne el Tribunal de Sustentación conformado por: QUEZADA PAVON LUIS ANTONIO, Director del trabajo de Titulación, ROJAS URIBE CARLOS FERNANDO, Vocal y ORTEGA PEREZ NATHALIE VICTORIA, Vocal; para calificar la presentación del trabajo final de graduación "TECNIFICACIÓN DEL PROCESO DE ALIMENTACIÓN DE CAMARONES EN LA ETAPA DE ENGORDE DE LA FINCA "CHNGN" MEDIANTE EL USO DE UN SISTEMA DE ALIMENTADORES AUTOMÁTICOS BASADO EN ACÚSTICA.", presentado por el estudiante VILLEGAS ROMÁN PEDRO LUIS.

La calificación obtenida en función del contenido y la sustentación del trabajo final es de: 9,80/10,00, NUEVE CON OCHENTA CENTÉSIMAS sobre diez.

Para dejar constancia de lo actuado, suscriben la presente acta los señores miembros del Tribunal de Sustentación y el estudiante.



Firmado digitalmente por
LUIS ANTONIO
QUEZADA PAVON

QUEZADA PAVON LUIS ANTONIO
DIRECTOR

CARLOS
FERNANDO ROJAS
URIBE

Firmado digitalmente por CARLOS
FERNANDO ROJAS URIBE
Fecha: 2024.01.18 17:43:24 -05'00'

ROJAS URIBE CARLOS FERNANDO
EVALUADOR / PRIMER VOCAL

Digitally signed by
NATHALIE VICTORIA
ORTEGA PÉREZ
Date: 2024.01.18
22:24:04 -05'00'

ORTEGA PEREZ NATHALIE VICTORIA
EVALUADOR / SEGUNDO VOCAL



Firmado digitalmente por
PEDRO LUIS VILLEGAS
ROMAN

VILLEGAS ROMÁN PEDRO LUIS
ESTUDIANTE

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

MGP Nathaly Ortega
Vocal del Tribunal

MGP Fernando Rojas
Vocal del Tribunal

Msc. Antonio Quezada
Director

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad del contenido de este Trabajo de Titulación nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral.

Ing. Andrés Alejandro Saverio Alvarado

Ing. Pedro Luis Villegas Roman

INDICE

I.	Índice De Tablas	xiii
II.	Índice De Figuras	xv
1.	Entorno Institucional	1
1.1	Introducción General	1
1.2	Filosofía Institucional	2
1.2.1	Misión	2
1.2.2	Visión	3
1.2.3	Valores Corporativos	3
1.3	Análisis Del Entorno	4
1.3.1	Análisis Externo	4
1.3.2	Análisis Interno	12
1.4	Estrategia Institucional	14
1.4.1	Estrategia General	14
1.4.2	Mapa Estratégico	14
1.4.3	Cuadro De Mando Integral	15
1.4.4	Despliegue De Perspectivas	16
1.5	Modelo Del Negocio	17
1.5.1	Segmento De Mercado	20
1.5.2	Propuesta De Valor	20
1.5.3	Canales De Servicio	20
1.5.4	Relación Con Clientes	20
1.5.5	Fuentes De Ingresos	21
1.5.6	Recursos Clave	21
1.5.7	Actividades Clave	21
1.5.8	Sociedades Clave	21
1.5.9	Estructura De Costos	22
1.6	Arquitectura Empresarial	22
1.6.1	Cadena De Valor	22
1.6.2	Organigrama Institucional	23
1.6.3	Análisis Foda	24
1.6.4	Riesgos Y Controles	25
1.6.5	Sistemas De Información	26
1.6.6	Infraestructura Tecnológica	26

2.	Caso De Negocio	27
2.1	Resumen Ejecutivo.....	27
2.1.1	Definición Del Problema	27
2.1.2	Análisis De Brechas	28
2.1.3	Iniciativas Clave.....	30
2.2	Estudio De Alternativas	31
2.2.1	Análisis De Alternativa 1	32
2.2.1.1	Alcance De La Alternativa.....	33
2.2.1.2	Estudio De Mercado.....	35
2.2.1.3	Estudio Regulatorio.....	37
2.2.1.4	Estudio Administrativo	38
2.2.1.5	Estudio Técnico.....	38
2.2.1.6	Estudio Social.....	45
2.2.1.7	Estudio Ambiental.....	48
2.2.1.8	Estudio Económico	48
2.2.1.9	Proyección Del Flujo De Efectivo	52
2.2.1.10	Estudio Financiero.....	55
2.2.1.11	Estudio De Riesgos	56
2.2.2	Análisis De La Alternativa 2.....	59
2.2.2.1	Alcance De La Alternativa.....	60
2.2.2.2	Estudio De Mercado.....	63
2.2.2.3	Estudio Regulatorio.....	65
2.2.2.4	Estudio Administrativo	66
2.2.2.5	Estudio Técnico.....	66
2.2.2.6	Estudio Social.....	71
2.2.2.7	Estudio Ambiental.....	74
2.2.2.7.1	Estudio Económico	75
2.2.2.8	Proyección Del Flujo De Efectivo	79
2.2.2.9	Estudio Financiero.....	82
2.2.2.10	Estudio De Riesgos	83
2.3	Evaluación Multicriterio	86
2.3.1	Criterios de Selección	87
2.3.2	Rating de Selección.....	87
2.3.3	Matriz de Priorización.....	88

2.3.4	Justificación de Selección	89
2.4	Enfoque De Implementación.....	90
2.4.1	Inicialización del Proyecto.....	90
2.4.2	Planeación del Proyecto	90
2.4.3	Ejecución del Proyecto	91
2.4.4	Supervisión del Proyecto	91
2.4.5	Cierre del Proyecto	91
3.	Acta De Constitución.....	92
3.1	Acta De Constitución Del Proyecto	92
4.	Plan Para La Dirección Del Proyecto	100
4.1	Plan de Gestión De la Integración.....	100
4.1.1	Plan De Gestión de Integración	101
4.1.2	Registro De Beneficios Del Proyecto	106
4.1.3	Registro De Lecciones Aprendidas.....	109
4.1.4	Acta De Cierre Del Proyecto	110
4.2	Plan de Gestión Del Alcance.....	112
4.2.1	Plan de Gestión del Alcance	113
4.2.2	Enunciado del Alcance del Proyecto	115
4.2.3	Estructura de Desglose de trabajo.....	121
4.2.4	Diccionario de la EDT	127
4.2.5	Matriz de Trazabilidad de Requisitos	131
4.3	Plan De Gestión Del Cronograma.....	132
4.3.1	Plan de gestión del Tiempo.....	133
4.3.2	Cronograma del Proyecto	136
4.3.3	Línea Base del Cronograma.....	139
4.3.4	Listado de Actividades e Hitos	140
4.3.5	Secuencia de Actividades	141
4.3.6	Estimación de Recursos de Actividades	147
4.3.7	Estimación de Duración de Actividades	158
4.3.8	Ruta Crítica del Proyecto	163
4.4	Plan De Gestión De Costos	167
4.4.1	Plan de Gestión Del Presupuesto	167
4.4.2	Estimación De Costos	169
4.4.3	Presupuesto Del Proyecto	174

4.4.4	Timeline Del Proyecto	178
4.5	Plan De Gestión De La Calidad	182
4.5.1	Plan De Gestión De La Calidad	182
4.5.2	Métricas De Calidad	186
4.5.3	Lista De Verificación De Calidad.....	188
4.6	Plan De Gestión De Los Recursos	190
4.6.1	Plan De Gestión De Recursos.....	190
4.6.2	Matriz De Asignación De Responsabilidades.....	200
4.6.3	Descripción De Roles	215
4.7	Plan De Gestión De La Comunicación	225
4.7.1	Plan De Gestión De Comunicaciones	225
4.7.2	Matriz De Comunicaciones Del Proyecto.....	229
4.8	Plan De Gestión De Los Riesgos	232
4.8.1	Plan De Gestión De Riesgos.....	232
4.8.2	Registro De Riesgos Del Proyecto.....	239
4.9	Plan De Gestión De Las Adquisiciones	242
4.9.1	Plan De Gestión De Adquisiciones.....	242
4.9.2	Matriz De Requisitos De Adquisiciones.....	244
4.9.3	Enunciado De Trabajo De Adquisiciones.....	246
4.9.3.1	Evaluación Y Selección De Proveedores	248
4.10	Plan De Gestión De Los Interesados.....	249
4.10.1	Registro De Interesados	250
4.10.2	Análisis De Clasificación De Interesados.....	253
4.10.3	Plan De Gestión De Interesados	253
5.	Conclusiones.....	258
6.	Recomendaciones	258
7.	Referencias	260

I. ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	<i>Despliegue de perspectivas</i>	16
Tabla 2	<i>Análisis FODA</i>	24
Tabla 3	<i>Riesgos y controles de la empresa CHNGN</i>	25
Tabla 4	<i>Análisis de brechas</i>	28
Tabla 5	<i>Priorización de alternativas</i>	30
Tabla 6	<i>Alternativas para iniciativa elegida</i>	30
Tabla 7	<i>Estudio comparativo de tecnologías - Alternativa 1</i>	36
Tabla 8	<i>Estructura del proyecto por proceso – Alternativa 1</i>	38
Tabla 9	<i>Requisitos para el uso de alimentación automática - Alternativa 1</i>	39
Tabla 10	<i>Distribución de equipos - Alternativa 1</i>	43
Tabla 11	<i>Indicadores productivos - Alternativa 1</i>	44
Tabla 12	<i>Matriz de Prominencia - Alternativa 1</i>	47
Tabla 13	<i>Ingresos por venta - Alternativa 1</i>	49
Tabla 14	<i>Egresos proyectados para el Año 1 - Alternativa 1</i>	50
Tabla 15	<i>Egresos No Monetarios - Alternativa 1</i>	50
Tabla 16	<i>Cálculo de Capital de Trabajo - Alternativa 1</i>	51
Tabla 17	<i>Indicadores Financieros - Alternativa 1</i>	55
Tabla 18	<i>Escala de Impacto - Alternativa 1</i>	56
Tabla 19	<i>Escala de Probabilidad / Ocurrencia - Alternativa 1</i>	56
Tabla 20	<i>Riesgos – Alternativa 1</i>	56
Tabla 21	<i>Planes de Mitigación de riesgos - Alternativa 1</i>	58
Tabla 22	<i>Estudio comparativo de tecnologías - Alternativa 2</i>	64
Tabla 23	<i>Estructura del proyecto por proceso – Alternativa 2</i>	66
Tabla 24	<i>Requisitos para el uso de alimentación automática - Alternativa 2</i>	67
Tabla 25	<i>Distribución de equipos - Alternativa 2</i>	70
Tabla 26	<i>Indicadores productivos - Alternativa 2</i>	71
Tabla 27	<i>Matriz de Prominencia - Alternativa 2</i>	73
Tabla 28	<i>Ingresos por venta - Alternativa 2</i>	75
Tabla 29	<i>Egresos proyectados para el Año 1 - Alternativa 2</i>	76
Tabla 30	<i>Egresos No Monetarios - Alternativa 2</i>	77
Tabla 31	<i>Cálculo de Capital de Trabajo - Alternativa 2</i>	78
Tabla 32	<i>Indicadores Financieros - Alternativa 2</i>	82
Tabla 33	<i>Escala de Impacto - Alternativa 2</i>	83
Tabla 34	<i>Escala de Probabilidad / Ocurrencia - Alternativa 2</i>	83
Tabla 35	<i>Riesgos – Alternativa 2</i>	83
Tabla 36	<i>Planes de Mitigación de riesgos - Alternativa 2</i>	85
Tabla 37	<i>Criterios de selección de alternativas</i>	87
Tabla 38	<i>Peso de calificación</i>	88
Tabla 39	<i>Evaluación de alternativas</i>	88
Tabla 40	<i>Acta de constitución del proyecto</i>	92
Tabla 41	<i>Plan de gestión de la integración</i>	101
Tabla 42	<i>Registro de beneficios del proyecto</i>	106
Tabla 43	<i>Formato para registro de lecciones aprendidas</i>	109

Tabla 44	<i>Procedimiento para cierre del proyecto</i>	110
Tabla 45	<i>Formato para acta de cierre del proyecto</i>	111
Tabla 46	<i>Plan de gestión del alcance</i>	113
Tabla 47	<i>Enunciado del alcance</i>	116
Tabla 48	<i>Diccionario de estructura de desglose del trabajo EDT</i>	127
Tabla 49	<i>Matriz de trazabilidad de requisitos</i>	131
Tabla 50	<i>Plan de gestión del tiempo</i>	133
Tabla 51	<i>Línea base del proyecto</i>	139
Tabla 52	<i>Lista de hitos del proyecto</i>	140
Tabla 53	<i>Secuencia de actividades del proyecto</i>	141
Tabla 54	<i>Recursos de las actividades</i>	147
Tabla 55	<i>Hoja de recursos del proyecto</i>	157
Tabla 56	<i>Estimación de duración de actividades</i>	158
Tabla 57	<i>Duración esperada del proyecto</i>	162
Tabla 58	<i>Ruta crítica del proyecto</i>	163
Tabla 59	<i>Plan de gestión del presupuesto</i>	167
Tabla 60	<i>Estimación de costos</i>	170
Tabla 61	<i>Estimación costos de recursos</i>	171
Tabla 62	<i>Costo esperado del proyecto</i>	173
Tabla 63	<i>Presupuesto del proyecto detallado</i>	174
Tabla 64	<i>Presupuesto del proyecto</i>	177
Tabla 65	<i>Costo acumulado del proyecto</i>	178
Tabla 66	<i>Plan de gestión de la calidad</i>	182
Tabla 67	<i>Métricas de calidad</i>	186
Tabla 68	<i>Lista de verificación de calidad</i>	188
Tabla 69	<i>Plan de gestión de recursos</i>	190
Tabla 70	<i>Leyenda de Matriz RACI</i>	200
Tabla 71	<i>Matriz RACI</i>	201
Tabla 72	<i>Descripción de roles</i>	215
Tabla 73	<i>Plan de gestión de las comunicaciones</i>	225
Tabla 74	<i>Matriz de Comunicaciones</i>	229
Tabla 75	<i>Plan de gestión de riesgos</i>	232
Tabla 76	<i>Registro de riesgos del proyecto</i>	239
Tabla 77	<i>Cuantificación del riesgo mediante matriz de riesgos</i>	241
Tabla 78	<i>Plan de gestión de adquisiciones</i>	242
Tabla 79	<i>Matriz de registro de adquisiciones</i>	244
Tabla 80	<i>Enunciado de adquisiciones</i>	246
Tabla 81	<i>Matriz de requisitos de adquisiciones</i>	248
Tabla 82	<i>Lista de Interesados en el Proyecto</i>	250
Tabla 83	<i>Participación y seguimiento de interesados</i>	253
Tabla 84	<i>Seguimiento de gestión de interesados</i>	256

II. ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	<i>Evolución del precio promedio de la libra de camarón 1994 a 2021.....</i>	1
Figura 2	<i>Resumen de las Oportunidades y Amenazas identificadas del análisis social.....</i>	8
Figura 3	<i>Resumen de las Oportunidades y Amenazas identificadas del análisis industrial.....</i>	12
Figura 4	<i>Resumen de las Debilidades, Fortalezas y Oportunidades identificadas</i>	13
Figura 5	<i>Mapa Estratégico de la empresa CHNGN</i>	15
Figura 6	<i>Business Model Canvas de la empresa CHNGN.....</i>	19
Figura 7	<i>Cadena de Valor de la empresa CHNGN</i>	23
Figura 8	<i>Organigrama de la empresa CHNGN.....</i>	23
Figura 9	<i>Arquitectura de alimentador automático</i>	42
Figura 10	<i>Distribución de equipos en las piscinas</i>	44
Figura 11	<i>Modelo de Prominencia - Alternativa 1</i>	47
Figura 12	<i>Proyección flujo de efectivo sin Proyecto - Alternativa 1</i>	52
Figura 13	<i>Proyección flujo de efectivo con Proyecto - Alternativa 1</i>	53
Figura 14	<i>Flujo de efectivo incremental - Alternativa 1</i>	54
Figura 15	<i>Mapa de calor de riesgos – Alternativa 1</i>	57
Figura 16	<i>Modelo de Prominencia - Alternativa 2</i>	74
Figura 17	<i>Proyección flujo de efectivo sin Proyecto - Alternativa 2.....</i>	79
Figura 18	<i>Proyección flujo de efectivo con Proyecto - Alternativa 2.....</i>	80
Figura 19	<i>Flujo de efectivo incremental - Alternativa 2.....</i>	81
Figura 20	<i>Mapa de calor de riesgos – Alternativa 2</i>	84
Figura 21	<i>Estructura de desglose de trabajo</i>	121
Figura 22	<i>Cronograma del proyecto - Dirección del proyecto</i>	136
Figura 23	<i>Cronograma del proyecto - Validación de técnica de prerrequisitos.....</i>	137
Figura 24	<i>Cronograma del proyecto - Equipos adquiridos.....</i>	137
Figura 25	<i>Cronograma del proyecto - Prerrequisitos instalados</i>	137
Figura 26	<i>Cronograma del proyecto - Equipos ensamblados e instalados.....</i>	138
Figura 27	<i>Cronograma del proyecto - Configuración y pruebas de equipos en piscinas</i>	138
Figura 28	<i>Cronograma del proyecto - Capacitación de Hardware y Software</i>	139
Figura 29	<i>Cronograma del proyecto - Cierre.....</i>	139
Figura 30	<i>Simulación de duración del proyecto en @Risk.....</i>	163
Figura 31	<i>Simulación de costos del proyecto en @Risk</i>	173
Figura 32	<i>Curva S del proyecto</i>	181

1. ENTORNO INSTITUCIONAL

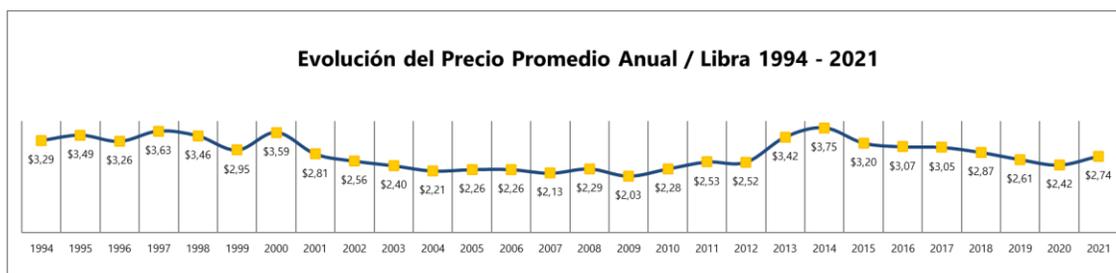
1.1 INTRODUCCIÓN GENERAL

La empresa camaronera CHNGN ha estado operando en el sector desde 1991 (CHNGN, 2023). Durante sus 32 años de actividad, la compañía ha enfrentado desafíos significativos, como la crisis de la mancha blanca a mediados de 1999, la cual ocasionó una caída en el sector y una posterior recuperación lenta en los años subsiguientes (CHNGN, 2023).

El sector camaronero ha experimentado un crecimiento sostenido en la producción desde el año 2000; no obstante, el precio promedio por libra muestra una tendencia a la baja. Durante el periodo comprendido entre 2010 y 2014, se observó un incremento en los precios de venta, alcanzando su punto máximo en 2014. A partir de 2015, los precios de venta han ido disminuyendo debido al aumento en la producción. Esta situación ha generado un aumento en los costos de producción por libra de camarón, lo cual ha provocado una disminución en la rentabilidad del negocio.

Figura 1

Evolución del precio promedio de la libra de camarón 1994 a 2021.



Nota. Fuente Cámara Nacional de Acuicultura Ecuador.

La camaronera CHNGN ha realizado significativas inversiones económicas con el objetivo de repotenciar sus procesos productivos para incrementar los niveles de producción y

mejorar la eficiencia. Al hacer uso de los métodos tradicionales de cultivo no es posible lograr los niveles de eficiencia necesarios para poder competir dentro del sector camaronero que es afectado por los altos costos de producción y los precios bajos que pagan por libra de camarón producido.

En los últimos cinco años, el mercado ha experimentado una creciente demanda de mejores prácticas en la producción camaronera, con el objetivo de que esta actividad sea respetuosa con el medio ambiente y sostenible a largo plazo. En respuesta a esta tendencia, la camaronera CHNGN ha atravesado diversos procesos de certificación a nivel nacional e internacional, orientados a garantizar la calidad del camarón producido y promover buenas prácticas de gestión ambiental.

En este contexto, los competidores del sector han comenzado a realizar inversiones significativas en la tecnificación del proceso de producción, incorporando nuevas tecnologías, especialmente en la fase de engorde del camarón. Este enfoque ha generado un aumento notable en la producción, a la par que ha contribuido a mejorar las condiciones medioambientales asociadas a la actividad camaronera.

A estos desafíos se suma el compromiso adquirido por los diversos actores de la cadena de valor del camarón ecuatoriano de ser un ejemplo a nivel global en temas de sostenibilidad. Esto se traduce en un camarón cultivado con los más altos estándares, trazabilidad, sin antibióticos y de manera sostenible en lo social y ambiental.

1.2 FILOSOFÍA INSTITUCIONAL

1.2.1 MISIÓN

Producir camarón sustentable por encima de los estándares de los mercados internacionales, creando valor compartido con nuestro entorno social y ambiental.

1.2.2 VISIÓN

Nuestra visión es convertirnos en el líder de la producción sustentable del camarón ecuatoriano, siendo reconocidos como el aliado estratégico preferido por nuestros clientes. Además, nos comprometemos a fomentar el desarrollo económico de nuestra sociedad, creando sinergias que beneficien a todos los actores involucrados.

1.2.3 VALORES CORPORATIVOS

Nuestra organización se fundamenta en los siguientes valores corporativos que guían el accionar diario y los desafíos adquiridos:

Producción Sustentable. Cosechar camarón saludable, nutritivo y de la más alta calidad bajo un cultivo basado en la sustentabilidad.

Asegurar el equilibrio económico, social y ambiental en todos los procesos productivos y de soporte del negocio.

Evidenciar transparencia y trazabilidad en nuestros productos y servicios.

Aliado Estratégico. Ser la oferta diferenciada en competitividad y valor para nuestros clientes y consumidores.

Garantizar y facilitar la cadena de abastecimiento a todos los segmentos atendidos.

Evolucionar ante los cambios y exigencias de los mercados.

Valor Compartido. Mejorar la calidad de vida de las comunidades de nuestro entorno.

Proteger el futuro de los ecosistemas impactados por nuestras actividades.

La búsqueda constante de políticas, prácticas e iniciativas que permitan el desarrollo sustentable de nuestra sociedad.

1.3 ANÁLISIS DEL ENTORNO

CHNGN opera en el sector A0321.02 correspondiente a la explotación de criaderos de camarones, junto con otras 863 empresas en Ecuador, con ingresos totales de \$3.753 Mill. El Pareto (% Ingresos | % Empresas) del sector es de 77.3% | 9.5%, lo cual indica que 60 empresas del sector generan el 77.3% de los ingresos. En el año 2022 reporta ingresos por \$18,418,296.19 (0.32% del mercado) con costos que representan el 88% de los ingresos. Produce y comercializa productos de la categoría camarón de la especie *Litopenaeus Vannamei*, las líneas con mayor representación dentro de la facturación son: camarón entero, camarón cola. Los clientes son empresas empacadoras y exportadoras de camarón cuyo principal mercado es el continente asiático.

En las secciones siguientes se presentará un análisis externo e interno con el objetivo de comprender tanto la empresa como el sector en el que opera. Estos análisis nos proporcionarán información detallada sobre el entorno y los factores internos que influyen en la organización, permitiéndonos obtener una visión completa de su situación actual. Para esto se utilizó la herramienta Toolbox para el Análisis de Sectores y Empresas de ESPAÉ Business School.

1.3.1 ANÁLISIS EXTERNO

El análisis realizado desde las perspectivas social e industrial revela las oportunidades y amenazas que enfrenta la camaronera CHNGH dentro del sector A0321.02, que en estos momentos atraviesa por una transformación tecnológica y de procesos que buscan mejorar la eficiencia de los cultivos y aumentar la rentabilidad del negocio.

Desde la perspectiva social, el propósito se encuentra alineado en un 82% con las oportunidades y un 14% con las amenazas. Desde la perspectiva industrial, el propósito se encuentra alineado un 85% con las oportunidades y un 39% con las amenazas. Desde una

perspectiva global, el propósito de se encuentra alineado un 84% con las oportunidades y un 26% con las amenazas identificadas durante el análisis Social e Industrial realizado.

El análisis del entorno social de la organización revela 6 oportunidades que deben explotarse, tales como la producción con mayor exigencia ambiental (ES04-05), reforestación de manglares (ES04-03), beneficios para exportación a USA (ES02-02), regularización de granjas camaroneras (ES03-04), desarrollo tecnológico (ES01-04) y mejora en las prácticas de cultivo (ES01-01). Y la oportunidad de atraer inversión extranjera para potenciar el desarrollo de la empresa. El análisis del entorno social de la organización revela 1 amenaza considerada de forma explícita dentro del propósito y para la cual se plantean estrategias de mitigación, las otras 6 amenazas identificadas deben ser considerada dentro de los planes de mitigación de la empresa.

Con respecto al análisis del entorno industrial, el 85% de las oportunidades se encuentran identificadas en el propósito de la organización. Con ello se puede concluir que CHNGN se encuentra alineado con las conductas competitivas del mercado, destacando el cumplimiento de objetivos de desarrollo sustentable (EI02-03), digitalización tecnológica (EI05-02) y mercados exigentes (EI05-01), que son las oportunidades de mayor peso en el entorno. Sin embargo, el propósito no contempla conductas colaborativas, esto es alianzas público-privadas (EI02-02), que adicional a ser una de las oportunidades de mayor peso es también una de las reglas con mayor fuerza identificadas.

De igual manera, el 39% de las amenazas identificadas en el análisis industrial forman parte del propósito de la organización. Se destacan las exigencias en certificaciones (EI02-05), normativas (EI02-04) y el potencial irrespeto en requisitos (EI01-04) que pudiera incurrir una empresa del sector. CHNGN tiene plenamente adoptado términos dentro de su misión que contemplan el cumplimiento de estos requisitos.

Por otro lado, cabe recalcar que las principales amenazas no identificadas en el propósito, precios bajos de competidores (EI05-03) y resistencia de competidores dominantes (EI04-04), guardan estrecha relación con las conductas colaborativas también ausentes en las oportunidades.

La organización debe explorar, interpretar y aprender las tendencias que se están formando alrededor de los modelos colaborativos con el fin de transformar esas amenazas en oportunidades de crecimiento y desarrollo.

1.3.1.1 ANÁLISIS SOCIAL. Para conocer el contexto de la empresa se realizó un análisis PESTLA que sirve como herramienta para obtener una imagen a nivel macro de las fuerzas externas generales que influyen en el negocio.

A continuación, se va a revisar las fuerzas involucradas en el análisis.

1.3.1.1.1 FUERZAS POLÍTICAS.

En la actualidad, la industria realiza esfuerzos por diferenciar su producto enfatizando calidad, cumplimiento de normativas, valor agregado, entre otras estrategias. Sin embargo, se requiere de condiciones más amigables referentes a barreras de ingreso a mercado internacional, tales como impuestos, participación de mercado o restricciones a determinados productos, de modo que el gobierno debe negociar acuerdos comerciales que potencien a la industria ecuatoriana con sus productos de exportación.

1.3.1.1.2 FUERZAS ECONÓMICAS

El notable crecimiento de las exportaciones de camarón ha impulsado al sector camaronero Ecuatoriano a ser el mayor productor del mundo, debido a la fuerte demanda realizada por los países asiáticos y por los permisos otorgados por los nuevos entrantes, las empresas del sector están invirtiendo más capital y solicitando un aumento en el volumen de

crédito por la necesidad de financiamiento para aumentar su productividad que conlleva a un posible aumento en su precio de exportación (Corporación Financiera Nacional [CFN], 2022).

De acuerdo con información extraída de la Cámara Nacional de Acuicultura, el sector de cultivo de acuicultura y pesca de camarón ha experimentado un incremento del 31% en comparación con los años 2022 versus 2021. Este crecimiento posiciona al sector camaronero como uno de los principales impulsores del desarrollo económico del país (Cámara Nacional de Acuicultura [CNA], 2023).

1.3.1.1.3 FUERZAS SOCIALES

Esta tendencia busca maximizar la producción cumpliendo con las respectivas normas y siempre pensando en el un futuro, como se puede observar tenemos el crecimiento de la industria camaronera es notable de la misma manera tenemos que pensar que este crecimiento tenga un desarrollo sustentable que no afecte en ningún sentido a las futuras generaciones.

1.3.1.1.4 FUERZAS TECNOLÓGICAS

En la actualidad el sector está dando un salto a la industria 4.0 lo cual representa una nueva revolución que combina técnicas avanzadas de producción y operaciones con tecnologías inteligentes. Está marcada por la aparición de nuevas tecnologías como la robótica, la analítica, la inteligencia artificial y el Internet of Things (IoT), entre otros.

1.3.1.1.5 FUERZAS LEGALES

Desde el año 2008 el estado busca legislar las actividades del sector ya que, antes de esta fecha la actividad industrial no se encontraba regularizada y no existía ningún tipo de control. Se espera que La Ley incentive el desarrollo sostenido y sostenible de la actividad para así poder seguir generando empleo y bienestar para el país.

1.3.1.1.6 FUERZAS AMBIENTALES

El sector se enfrenta a grandes desafíos alrededor del impacto ambiental de su actividad que marca el futuro y sustentabilidad del negocio. Realidades naturales como el incremento de los niveles del mar, la acelerada erosión de las áreas de cultivo y la acumulación de desperdicios han llevado al sector a destinar grandes recursos para su mitigación tanto por iniciativa como por compromisos que son exigido por sus propios consumidores. La sustentabilidad ambiental marcará priorizará todas las decisiones del sector en un futuro muy cercano.

Con esta información realizamos un análisis con múltiples escenarios sociales para evaluar el impacto y probabilidad de ocurrencia de sus implicaciones para el sector. Como resultado de la evaluación de las fuerzas logramos identificar 7 oportunidades y amenazas, mostradas en la Figura 2, y determinar cuáles de ellas se encuentran alineadas con el propósito de la organización.

Figura 2

Resumen de las Oportunidades y Amenazas identificadas del análisis social

Lista Jerarquizada de 7 Oportunidades y 7 Amenazas del Análisis Social con el Mayor Puntaje											
Tabla de Oportunidades Sociales (Registradas en Implicaciones de los Escenarios)			Peso	↓ Ref.		Tabla de Amenazas Sociales (Registradas en Implicaciones de los Escenarios)			Peso	↓ Ref.	
#						#					
1	Industria atractiva para la inversión extranjera	O	9	ES02-01		1	No satisfacer los requerimientos de la demanda	A	8	ES05-04	
2	Producción con mayor exigencia ambiental	O	8	ES04-05		2	Afectación en piscinas de producción	A	8	ES04-01	
3	Reforestación de manglares	O	8	ES04-03		3	Oposición de los productores	A	8	ES03-03	
4	Beneficios para exportación a USA	O	8	ES02-02		4	Creciente problemática de inseguridad	A	8	ES02-04	
5	Regularización de granjas camaronas	O	7	ES03-04		5	Exigencia de certificaciones	A	8	ES02-03	
6	Desarrollo tecnológico	O	7	ES01-04		6	Poca conciencia empresarial ante evento climáticos	A	8	ES01-03	
7	Mejora en las practicas de cultivo	O	7	ES01-01		7	Precios muy elevados	A	7	ES05-02	
Puntaje Total de Oportunidades Sociales:			55	50%		Puntaje Total de Amenazas Sociales:			56	50%	
Puntaje de Oportunidad. Sociales Identificadas en la Misión:			45	82%		Puntaje de Amenazas Sociales Identificadas en la Misión:			8	14%	

Nota. Fuente autores.

El análisis del entorno social de la organización revela 7 oportunidades con un puntaje acumulado de 50%. Entre ellas producción con mayor exigencia ambiental (ES04-05), reforestación de manglares (ES04-03), beneficios para exportación a USA (ES02-02), regularización de granjas camaróneas (ES03-04), desarrollo tecnológico (ES01-04) y mejora en las prácticas de cultivo (ES01-01) forman parte del propósito de la organización.

El análisis del entorno social de la organización revela 7 amenazas con un puntaje acumulado de 50%. Todas las amenazas con la excepción de la exigencia de certificaciones (ES02-03) no fueron identificadas como parte del propósito de la organización.

1.3.1.2 ANÁLISIS INDUSTRIAL

Utilizamos técnicas de análisis industrial para identificar las fuerzas competitivas y colaborativas que podrían afectar el sector y la empresa.

A continuación, vamos a revisar estas fuerzas.

1.3.1.2.1 FUERZAS COMPETITIVAS

Los principales competidores del sector tienen roles claramente definidos en concentradores, por unos cuantos que dominan la participación del mercado, y disruptores internos con iniciativas ligadas al desarrollo de tecnología e incursión en nuevos segmentos del mercado. En este contexto, resaltan los proveedores de alimento para camarón con la mayor contribución a estas iniciativas que buscan principalmente mayor productividad. Con respecto a los clientes, en su gran mayoría compuesto de empacadoras y/o exportadoras, concentran las reglas de participación, negociación y operación del mercado si se conserva ese alcance en la cadena de suministro.

En cuanto al recurso humano de las empresas del sector, estos presentan dos claras reglas competitivas al buscar mejores condiciones laborales, específicamente en las áreas de cultivo y operación, y tornarse en emprendedores/competencia en las áreas técnicas y comerciales.

Los habilitadores del sector mantienen su rol de reguladores y de acceso a la operación siguiendo los requisitos del entorno internacional.

Los competidores disruptivos, junto con sus proveedores estratégicos, buscan no sólo incorporar mayor eficiencia en sus procesos productivos si no también llegar más cerca a los clientes/usuarios cubriendo necesidades de productos social y ambientalmente responsables.

Esto permitirá también proveer más insumos para los habilitadores en las tendencias futuras de los mercados y consumidores.

A la interna de estas organizaciones, se puede predecir un mayor esfuerzo para cubrir otras necesidades como entrenamiento y desarrollo de carrera que eleven el bienestar de los colaboradores.

1.3.1.2 FUERZAS COLABORATIVAS

El sector cuenta con una alta segmentación de resistencia por parte de sus competidores dominantes, cuyas iniciativas para abordar el mercado vienen de esfuerzos propios o en alianzas sin propiedad, específicamente bajo acuerdos generales de cooperación o contratos. Sin embargo, existen esfuerzos de alianzas con modelos inclusivos orientados a fines medioambientales y comunitarios.

Las alianzas con propiedad han sido iniciativas de proveedores, en su mayoría actores multinacionales, con los competidores de mediana o baja participación que buscan en la tecnología la estrategia disruptiva para crecimiento en el mercado.

El sector camaronero es el principal atractivo de inversión no petrolera en el país, manifestado en la variada apertura de operaciones por parte de actores multinacionales. Esta constante, permite prever una mayor flexibilidad por parte de los competidores a incurrir en alianzas de intereses complementarios con un mayor grado de compromiso en sus inversiones.

Esta premisa se respalda aún más en el mayor acercamiento que el sector quiere tener con el consumidor final en la cadena de suministro, y como tal, las exigencias en costos, logística, y sobre todo innovación, que este segmento demanda. Se volverá una estrategia imperativa el contar con alguna alianza que permita enfrentar los nuevos retos del mercado.

Con esta información realizamos un análisis con múltiples escenarios sociales para evaluar el impacto y probabilidad de ocurrencia de sus implicaciones para el sector. Como resultado de la evaluación de las fuerzas logramos identificar 7 oportunidades y amenazas, mostradas en la Figura 3, y determinar cuáles de ellas se encuentran alineadas con el propósito de la organización.

El análisis del entorno industrial de la organización revela 7 oportunidades con un puntaje acumulado de 53%. Entre ellas cumplir con los objetivos de desarrollo sustentable para imagen institucional (EI02-03), digitalización tecnológica (EI05-02), mercados exigentes (EI05-01), posicionamiento del producto en mercado internacional (EI03-01), incremento de inversión en protección ambiental (EI02-01) y generación de nuevo know-how (EI01-03) forman parte del propósito de la organización.

El análisis del entorno industrial de la organización revela 7 amenazas con un puntaje acumulado de 47%. Entre ellas la exigencia de certificaciones (EI02-05), la exigencia de normativas (EI02-04) y el cumplir las normas o requisitos (EI01-04) forman parte del propósito de la organización.

Figura 3

Resumen de las Oportunidades y Amenazas identificadas del análisis industrial

Lista Jerarquizada de 7 Oportunidades y 7 Amenazas del Análisis Industrial									
Tabla de Oportunidades Industriales (Registradas en Implicaciones de los Escenarios)			Peso	↓ Ref.	Tabla de Amenazas Industriales (Registradas en Implicaciones de los Escenarios)			Peso	↓ Ref.
1	Cumplir con ODS mejora imagen internacional	O	9	EI02-03	1	Precios bajos competidores	A	8	EI05-03
2	Digitalización tecnológica	O	8	EI05-02	2	Resistencia de competidores dominantes	A	8	EI04-04
3	Mercados exigentes	O	8	EI05-01	3	Exigencia de certificaciones	A	8	EI02-05
4	Posicionamiento producto en mercado internacional	O	8	EI03-01	4	Alianzas de competidores dominantes	A	7	EI04-05
5	Alianzas público privadas	O	8	EI02-02	5	Mayor exigencia normativa	A	7	EI02-04
6	Incremento de inversión en protección ambiental.	O	8	EI02-01	6	El sector podría enfrentarse a un oligopolio	A	7	EI01-01
7	Generación de nuevo Know How	O	8	EI01-03	7	Se pueden ir respetar normas o requisitos	A	5	EI01-04
Puntaje Total de Oportunidades Industriales:			58	53%	Puntaje Total de Amenazas Industriales:			51	47%
Puntaje de Oport. Industriales Identificadas en la Misión:			49	85%	Puntaje de Amenazas Indust. Identificadas en la Misión:			20	39%

Nota. Fuente autores.

1.3.2 ANÁLISIS INTERNO

En el presente análisis se llevó a cabo una prueba ácida para evaluar los diversos componentes del modelo de negocio de la organización, lo que permitió revelar el estado actual de las fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora.

Al revisar el modelo de la cadena de valor y las capacidades organizacionales, identificamos los recursos Financieros, Infraestructura y Tecnología, Humanos, Organizacionales y Sociales, nos permitió entender como la organización crea y captura valor a través de cada área primaria y de soporte.

Con esta información realizamos un análisis de los recursos estratégicos de la organización, obteniendo como resultado la identificación de las debilidades, fortalezas y oportunidades, mostradas en la Figura 4, y determinar cuáles de ellas se encuentran alineadas con el propósito de la organización.

Figura 4

Resumen de las Debilidades, Fortalezas y Oportunidades identificadas

Tabla de Debilidades (Registradas en MCO y MRE)			
#		Peso	↓ Ref.
1	Personal de Campo	D 5,76	MRE-RH2
2	Personal Capacitado	D 5,01	MRE-RS3
Puntaje acumulado de las debilidades organizacionales:		10,8	15,9%
Puntaje de debilidades identificadas en la Misión:		0,00	0,0%

Tabla de Fortalezas (Registradas en MCO y MRE)			
#		Peso	↓ Ref.
1	Desarrollo competitivo organizacional	F 8,76	MCO-GI1
2	Procesos Automatizados	F 6,01	MRE-RS2
3	Área de Proceso Automatizada	F 5,76	MRE-RI2
4	Infraestructura Certificada	F 5,76	MRE-RI1
5	Proceso productivo tecnificado	F 5,76	MCO-GP1
6	Variedad de presentaciones y segmentos (Orgánico)	F 5,76	MCO-GV1
7	Apalancamiento en Proveedores	F 5,51	MRE-RF2
Puntaje acumulado de las fortalezas organizacionales:		43,3	64%
Puntaje de fortalezas identificadas en la Misión:		37,80	56%

Tabla de Oportunidades (Registradas en MCO y MRE)			
#		Peso	↓ Ref.
1	Transformación digital	O 4,26	MRE-RS4
2	Canales Propios	O 4,01	MRE-RS1
3	Beneficios otorgados a Empleados	O 2,76	MRE-RH3
4	Capacitación a Empleados	O 2,76	MRE-RH1
Puntaje acumulado de las oportunidades organizacionales:		13,8	20%
Puntaje de oportunidades identificadas en la Misión:		8,27	12%

Nota. Fuente autores.

Con respecto a las fortalezas, se revelan 7 de estas con un puntaje acumulado de 64%. Entre ellas el desarrollo competitivo organizacional (MCO-GI1), procesos automatizados (MRE-RS2), haciendo énfasis en su área de proceso de producción (MRE-RI2), infraestructura certificada (MRE-RI1) que generan procesos productivos tecnificados (MCO-GP1) y variedad de

presentaciones del portafolio de productos para atender a diversos segmentos (MCO-GV1), como el consumidor orgánico, forman parte del propósito de la organización.

De igual manera, se revelan 4 oportunidades con un puntaje acumulado de 20%. Entre ellas se encuentran la transformación digital (MRE-RS4) enfocada en la adopción de nuevas tecnologías que demandan los mercados y el desarrollo de canales propios (MRE-RS1) que permitan un mayor acercamiento al cliente y satisfacción de sus necesidades, forman parte del propósito de la organización.

1.4 ESTRATEGIA INSTITUCIONAL

1.4.1 ESTRATEGIA GENERAL

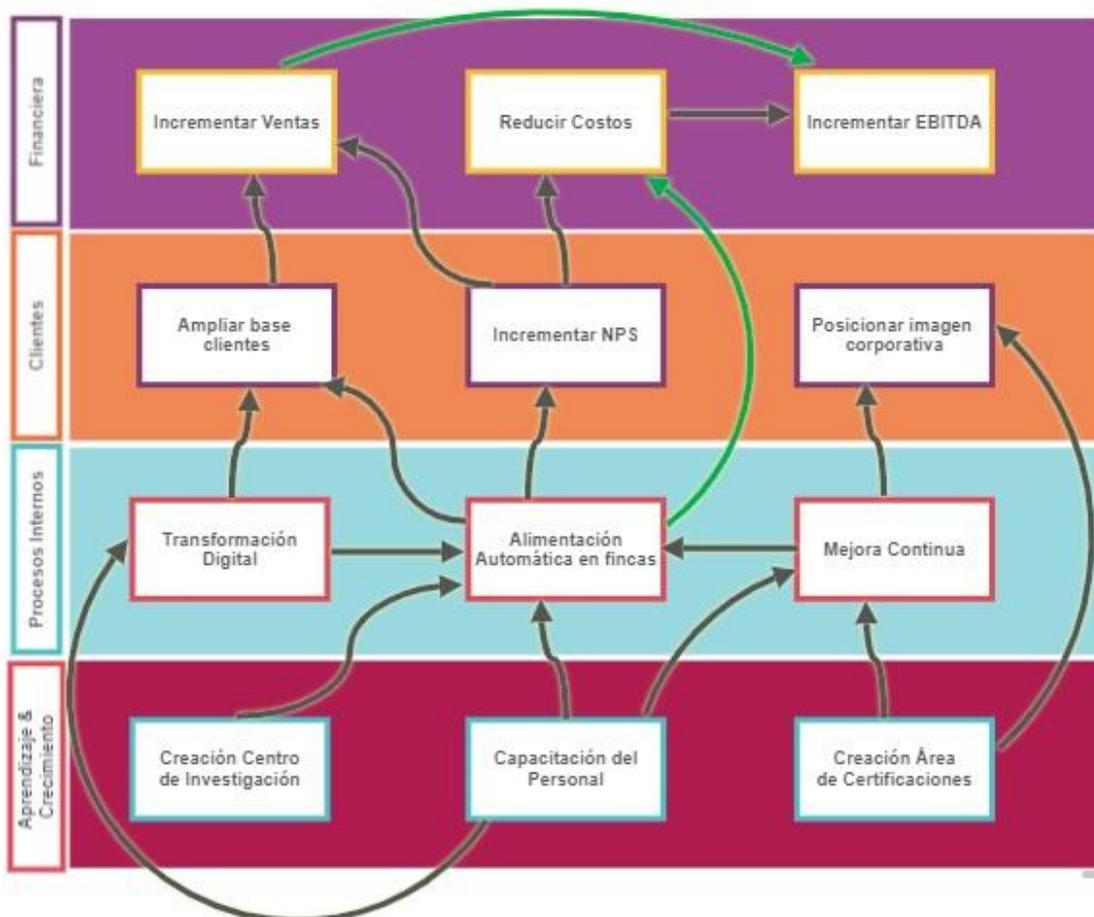
La camaronera CHNGN se fundamenta en las siguientes estrategias empresariales para la búsqueda y cumplimiento de su propósito organizacional:

- **Estrategia competitiva:** Ofrecer camarón sano, natural y procesado de manera responsable con los recursos sociales que gestionamos. Satisfaciendo las necesidades de nuestros clientes con una amplia variedad de presentaciones, pesos y valores agregados.
- **Estrategia funcional:** Inversión permanente en infraestructura, personal y procesos que garanticen el óptimo desempeño en cada una de nuestras actividades a lo largo de la cadena de valor.
- **Estrategia corporativa:** Compromiso total con la sustentabilidad ambiental y social extendida a los ecosistemas, comunidades y entornos de los que formamos parte.

1.4.2 MAPA ESTRATÉGICO

Figura 5

Mapa Estratégico de la empresa CHNGN



Nota. Fuente autores.

1.4.3 CUADRO DE MANDO INTEGRAL

1.4.3.1 Perspectiva Financiera. Siendo los objetivos financieros el vínculo final con las estrategias empresariales de la organización, se busca la rentabilidad sustentable de la producción de camarón representados en una estructura de costos eficiente y márgenes de utilidad deseados una vez cumplidos las obligaciones y compromisos de la empresa.

1.4.3.2 Perspectiva De Clientes. Enfocados en la satisfacción y fidelización de los clientes, la empresa ambiciona ser el aliado estratégico de los exportadores de camarón y demás

actores de la industria con una oferta diferenciada en valor agregado y sustentabilidad.

Posicionar la marca, imagen y valores corporativos en los mercados que incursionemos.

1.4.3.3 Perspectiva De Procesos Internos. Compuesto por los procesos críticos para la consecución de los objetivos orientados a clientes y el desempeño financiero de la organización, se identifican las iniciativas que permitan maximizar la eficiencia de las operaciones y la adaptación a los cambios constantes que generan los mercados. Es imperativo incorporar la creatividad a la cultura de mejora continua.

1.4.3.4 Perspectiva De Aprendizaje Y Crecimiento. La empresa tiene la imperiosa necesidad de elevar la especialización técnica y las buenas prácticas en todas las áreas de la organización. La capacitación del personal es fundamental para cumplir los procesos de transformación que demandan los objetivos planteados. Esto contempla profundizar en la investigación del camarón y exceder la conformidad de los requisitos establecidos.

1.4.4 DESPLIEGUE DE PERSPECTIVAS

Tabla 1

Despliegue de perspectivas

Perspectiva	Objetivo	Indicador	U/M	Frecuencia	Meta
Financiera	Incrementar ventas	(Ventas del período actual - Ventas del período anterior) / Ventas del período anterior x 100	%	Anual	10%
	Reducir costos variables	(Ratio de costos variables sobre ventas del período actual - Ratio de costos variables sobre ventas del período anterior)	%	Anual	1.0%

	Reducir costos fijos	(Ratio de costos fijos sobre ventas del período actual - Ratio de costos fijos sobre ventas del período anterior)	%	Anual	0.5%
	Incrementar margen EBITDA	(Ratio de EBITDA sobre ventas del período actual - Ratio de EBITDA sobre ventas del período anterior)	%	Anual	2%
Clientes	Ampliar base de clientes	(Número de clientes del período actual - Número de clientes del período anterior)	#	Anual	> 0
	Incrementar NPS	(% Promotores - % Detractores)	%	Anual	> 80%
Procesos Internos	Reducir factor de conversión alimenticio (FCA)	(Kg de Alimento / Ganancia Peso Kg)	#	Trimestral	< 1.50
	Tasa de supervivencia	Numero de camarones / m ² (Cosecha / Cultivo)	%	Trimestral	> 75%
	Reducir ciclo productivo	(Número de días del ciclo actual - Número de días del ciclo anterior) / Número de días del ciclo anterior x 100	%	Trimestral	3.75%
	Reducir niveles de carga orgánica en piscina.	% de materia orgánica	%	Trimestral	5%
Aprendizaje y Crecimiento	Plan de capacitaciones en uso de tecnología y buenas prácticas a operarios.	(Número de capacitaciones ejecutadas del Plan / Número de capacitaciones del Plan) x 100	%	Anual	100%

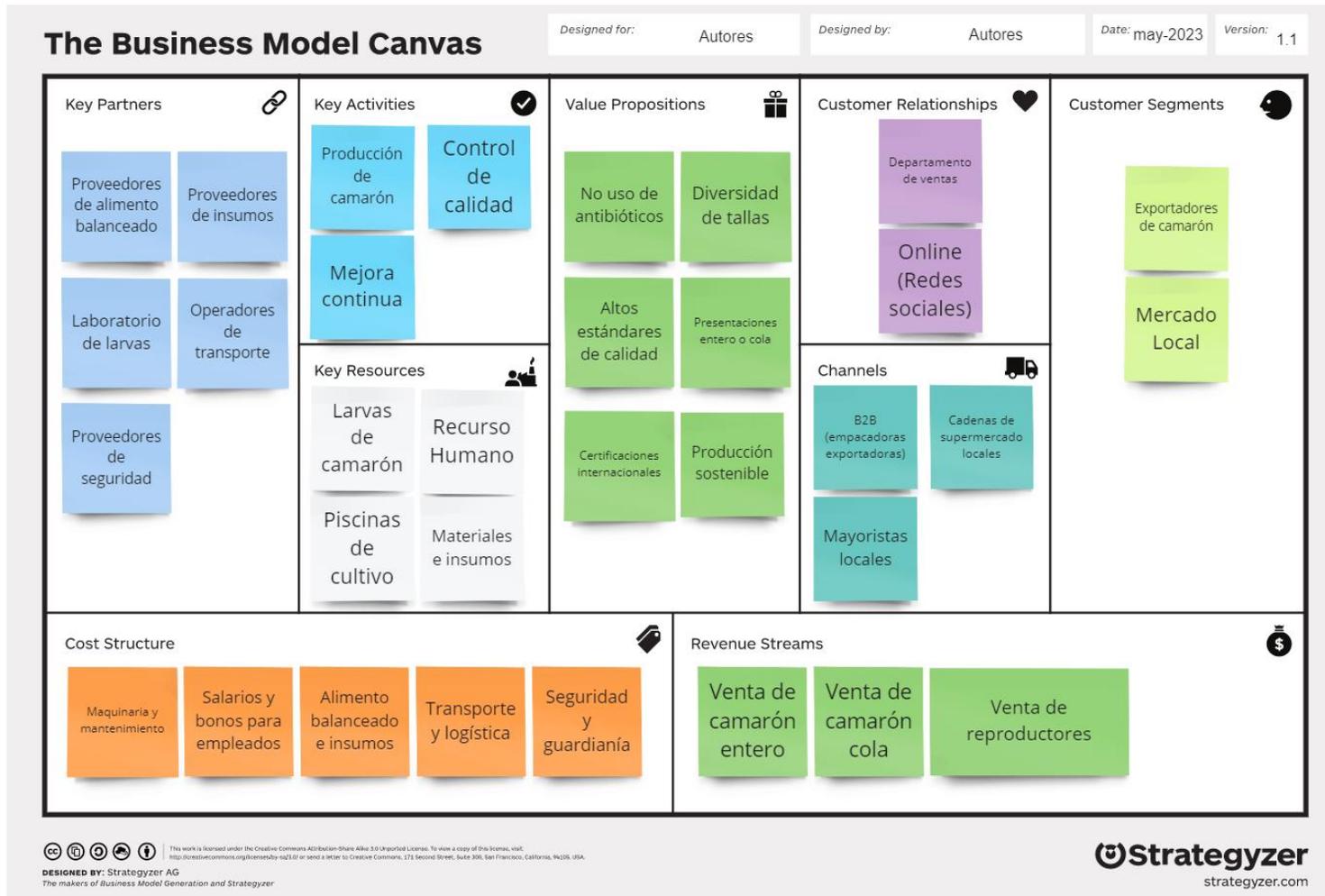
Nota. Fuente autores.

1.5 MODELO DEL NEGOCIO

Para analizar el modelo de negocio de la empresa camaronera CHNGN hicimos uso de la herramienta Business Model Canvas, mostrada en la Figura 6, la cual nos permitió identificar los aspectos clave del negocio definidos en 9 categorías que serán revisadas a continuación:

Figura 6

Business Model Canvas de la empresa CHNGN



Nota. Fuente autores.

1.5.1 SEGMENTO DE MERCADO

Dentro del segmento de mercado a quienes está dirigida la producción de camarón, la camaronera CHNGN cuenta con los siguientes:

- Exportadores de camarón
- Mercado local

1.5.2 PROPUESTA DE VALOR

La camaronera CHNGN tiene como propuesta de valor atributos que le permiten diferenciarse de sus competidores, estos se muestran a continuación:

- No uso de antibióticos
- Diversidad de tallas
- Altos estándares de calidad
- Presentaciones entero o cola
- Producción sostenible
- Certificaciones internacionales

1.5.3 CANALES DE SERVICIO

La producción de la camaronera CHNGN está destinada a clientes locales e internacionales, por lo cual se tienen los siguientes canales:

- B2B (empacadoras, exportadoras)
- Cadenas de supermercados
- Mayoristas locales

1.5.4 RELACIÓN CON CLIENTES

Debido que el cliente son otras empresas, la forma en la cual se relaciona la camaronera CHNGN con sus clientes es por medio de:

- Departamento de ventas
- Online (Redes sociales)

1.5.5 FUENTES DE INGRESOS

Las fuentes de ingresos de la camaronera CHNGN provienen de:

- Venta de camarón entero
- Venta de camarón cola
- Venta de reproductores

1.5.6 RECURSOS CLAVE

Los recursos clave de la camaronera CHNGN que requiere la propuesta de valor son los siguientes:

- Larvas de camarón
- Recurso humano
- Piscinas de cultivo
- Materiales de insumos

1.5.7 ACTIVIDADES CLAVE

Las actividades más importantes que se deben realizar para entregar la propuesta de valor de la camaronera CHNGN son la siguiente:

- Producción de camarón
- Mejora continua
- Control de calidad

1.5.8 SOCIEDADES CLAVE

Los socios clave que le permite a la camaronera CHNGH entregar su propuesta de valor a los clientes son:

- Proveedores de alimento balanceado
- Proveedores de insumos
- Laboratorio de larvas
- Operadores de transporte
- Proveedores de seguridad

1.5.9 ESTRUCTURA DE COSTOS

La estructura de costos de la camaronera CHNGN incluye:

- Maquinaria y mantenimiento
- Salarios y bonos para empleados
- Alimento balanceado e insumos
- Transporte y logística
- Seguridad y guardianía

1.6 ARQUITECTURA EMPRESARIAL

1.6.1 CADENA DE VALOR

La cadena de valor de la camaronera CHNGN agrupa todos los pasos que la organización debe tomar para convertir conceptos de productos en soluciones disponibles para los mercados, tal como se muestra en la Figura 7. El objetivo es identificar procesos que permitan la diferenciación con la competencia, implementarlos para construir valor y poder vender soluciones y servicios a cambio de una utilidad.

Cada paso en la cadena de valor debe construir más valor para la compañía que el costo que se incurre en ejecutarlo. Estos pasos están compuestos de actividades primarias y de soporte que se relacionan entre sí para construir valor requerido bajo las directrices de las actividades estratégicas.

Figura 7

Cadena de Valor de la empresa CHNGN



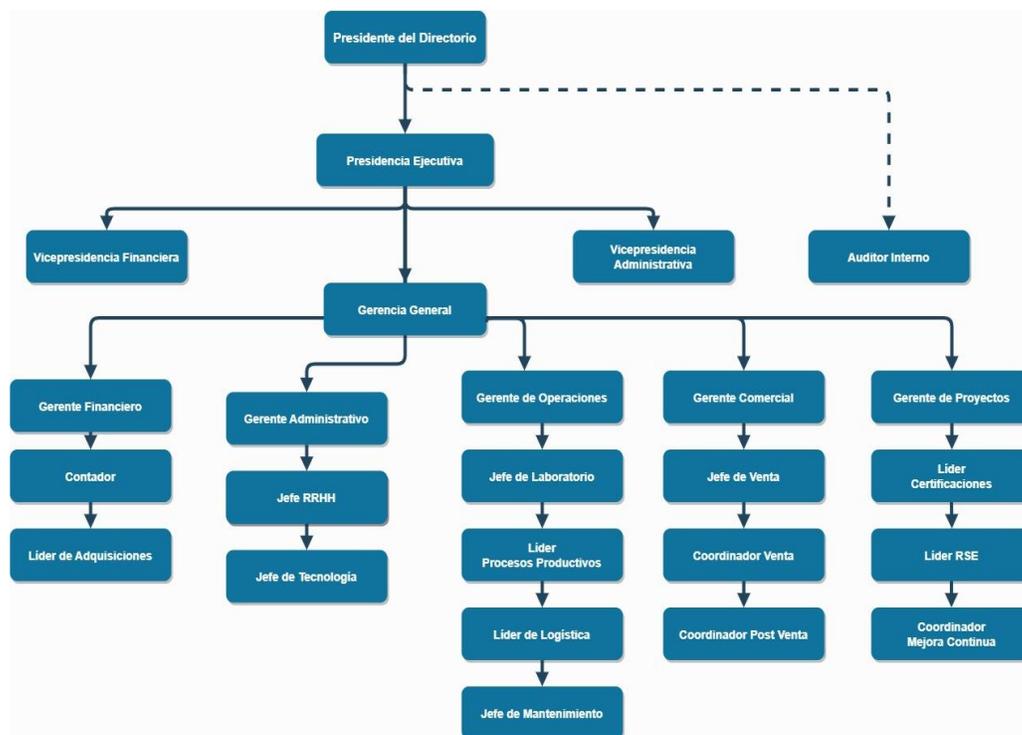
Nota. Fuente autores.

1.6.2 ORGANIGRAMA INSTITUCIONAL

La estructura organizacional de la camaronera CHNGN es un modelo jerárquico tradicional liderado por un directorio, como se muestra en la Figura 8, que establece las estrategias empresariales, así como también las políticas corporativas. Su presidente delega la planificación, ejecución y control de estas al Gerente General de la organización, quien a su vez tiene a cargo las distintas áreas funcionales que componen la cadena de valor.

Figura 8

Organigrama de la empresa CHNGN



Nota. Fuente autores.

1.6.3 ANÁLISIS FODA

Tabla 2

Análisis FODA

Fortalezas	Debilidades
1. Producto de calidad posicionado.	1. Comunicación organizacional ineficiente.
2. Buena imagen corporativa en mercados internacionales.	2. Dependencia de combustibles fósiles
3. Procesos de producción bien definidos.	3. Poco valor agregado al producto final que se exporta.
4. Variedad de presentaciones y segmentos.	4. Altos índice de procesos manuales.
5. Vinculación con el entorno social y ambiental.	5. Bajo nivel técnico del personal operativo.
Oportunidades	Amenazas
1. Industria atractiva para la inversión extranjera.	1. No satisfacer los requerimientos de la demanda.
2. Producción con mayor exigencia ambiental	2. Afectación en piscinas de producción.

3. Reforestación de manglares	3. Creciente problemática de seguridad.
4. Regularización de fincas camaroneras	4. Exigencia de certificaciones.
5. Mejora en las prácticas de cultivo	5. Poca conciencia empresarial ante eventos climáticos.

Nota. Fuente autores.

1.6.4 RIESGOS Y CONTROLES

Con base en el análisis FODA y su correspondiente identificación de riesgos derivados de las debilidades y amenazas de la organización, en la Tabla 3 se determinan las iniciativas para su mitigación y acciones de control respectivos.

Tabla 3

Riesgos y controles de la empresa CHNGN

Riesgo	Iniciativa	Evidencia	Tipo	Actividad Control
Bajo nivel técnico del personal operativo.	Desarrollar plan de capacitación técnica para los operarios de la empresa.	Informes de aprobación de las distintas capacitaciones que conforman el plan.	Operativo	Monitoreo y control en la implementación del plan de capacitación.
Exigencia de certificaciones.	Crear un departamento de certificaciones.	Nueva estructura en organigrama institucional.	Calidad	Monitoreo y control en la implementación de nueva área funcional.
No satisfacer los requerimientos de la demanda.	Implementación de alimentadores automáticos en la etapa de engorde.	Reducción de ciclos de producción.	Operativo	Indicadores de desempeño relacionados a cosecha: - Factor de conversión alimenticio - Ciclo de producción - Tasa de supervivencia
Afectación en piscinas de producción.		Reducción de niveles de carga orgánica en piscinas.	Calidad	Muestreo de cargas orgánicas en piscinas.
Altos índices de proceso manuales.		Incremento de productividad en operarios.	Operativo	Reducción de carga horaria en proceso de alimentación y asignación de nuevas funciones de campo.

Nota. Fuente autores.

1.6.5 SISTEMAS DE INFORMACIÓN

La empresa CHNGN cuenta con los siguientes sistemas de información para el desempeño de sus actividades primarias, de soporte y estratégicas a través de sus áreas funcionales:

- Sistema de planificación de recursos empresariales (ERP)
- Suite ofimática Microsoft Office
- Software de gestión de proyectos Microsoft Project
- Software para diseño y modelado en 2D/3D.
- Correo electrónico corporativo.

1.6.6 INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA

La empresa CHNGN cuenta con la siguiente infraestructura tecnológica para el desempeño de sus actividades primarias, de soporte y estratégicas a través de sus áreas funcionales:

- Tecnología de red
- Servidores
- Cuarto de racks
- Sistema de comunicación por radio frecuencia
- Circuito cerrado de televisión (CCTV)

2. CASO DE NEGOCIO

2.1 RESUMEN EJECUTIVO

2.1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Debido al auge actual del sector camaronero, el cual ha situado al Ecuador como primer exportador de camarón a nivel mundial, las pequeñas y grandes empresas del sector así como también nuevos entrantes están invirtiendo muchos recursos en crear nuevos campos de cultivo y en repotenciar los existentes para incrementar los niveles de producción, sin embargo, con los métodos tradicionales de cultivo no es posible lograr los niveles de eficiencia necesarios para poder competir dentro del sector el cual es afectado por los altos costos de producción y los precios bajos que pagan las emparadoras por libra de camarón producido.

Uno de los costos más importantes dentro de la producción corresponde al alimento balanceado empleado para nutrir al camarón de los compuestos necesarios para su desarrollo, este puede llegar a representar más del 50% de los costos del cultivo. El método tradicional para alimentar el camarón consiste en arrojar de forma manual, mediante una herramienta artesanal, el alimento balanceado en la piscina en varias raciones a lo largo de la jornada laboral del operador de campo. Este método es ineficiente debido a que una parte considerable del alimento balanceado se desperdicia en el fondo del estanque y no es aprovechado por el camarón. Además, la ventana de alimentación está limitada a la duración de la jornada laboral, la cual representa el 33% del tiempo en que puede ser alimentado el camarón. El 77% restante, el camarón se alimenta de las fuentes primarias del estanque que puede llegar a no suplir la demanda de nutrientes necesarios para que el camarón se desarrolle.

2.1.2 ANÁLISIS DE BRECHAS

Considerando los objetivos estratégicos planteados en el despliegue de perspectivas (Sección 1.4.4), se han identificado las siguientes brechas organizacionales y su correspondiente iniciativa de solución:

Tabla 4

Análisis de brechas

Título de Brecha	Descripción	Necesidad	Iniciativa
BR01: Uso poco eficiente de alimento balanceado.	Con el método de alimentación manual existe un 5% de alimento balanceado que se desperdicia en el fondo de la piscina y no es aprovechado por el camarón.	Optimizar el uso del alimento balanceado en la etapa de engorde del camarón.	Implementación de un sistema de alimentación automático para el proceso de engorde del camarón.
BR02: Número limitado de dosificaciones por día de alimento balanceado.	Solo se puede realizar la dosificación del alimento balanceado en las piscinas en función de la jornada laboral del operario de campo, lo cual corresponde al 33% del día.	Proveer de alimento balanceado al camarón en respuesta a sus necesidades a lo largo del día.	
BR03: Disparidad de tallas en el camarón cosechado.	El método de alimentación manual distribuye de forma irregular el alimento balanceado a lo largo de la superficie del estanque, por lo cual, un porcentaje de camarones no alcanzan a recibir la dosis necesaria para que pueda crecer de la forma esperada produciendo un crecimiento disperejo de la población.	Obtener una cosecha más uniforme de acuerdo con la segmentación de tallas requeridas por los clientes.	
BR04: Bajas densidades de siembra.	Entre otros factores que influyen el incremento de la densidad de siembra, la alimentación manual no permite cubrir la demanda de alimento balanceado que	Incrementar el número de individuos (camarón) por metro cuadrado en los estanques.	

	se generaría con una mayor cantidad de camarones por metro cuadrado dentro del estanque.		
BR05: Existencia de bajas tasas de supervivencia.	Un porcentaje de los camarones no reciben la dosis completa de alimento balanceado para suplir sus necesidades energéticas, debido a esto comienzan a enfermar y luego mueren víctimas de diferentes patologías causadas por la malnutrición.	Mejorar la salud de los individuos con una alimentación más asertiva y elevar la tasa de supervivencia en la etapa de engorde.	
BR06: Bajo aprovechamiento del recurso humano debido al proceso de alimentación manual.	Los operarios de campo dedicados a la alimentación no pueden realizar otras actividades productivas ya que deben estar pendientes de la alimentación de la piscina.	Mayor valor agregado del trabajo por parte de los operarios de campo a las necesidades de la organización.	
BR07: Operarios con un bajo nivel de capacitación.	Muchos de los operarios solo están entrenados para actividades manuales básicas con escaso uso de tecnología y buenas prácticas de la industria.	Elevar el nivel de uso tecnología y buenas prácticas de los operarios del proceso de alimentación.	Plan de capacitación en uso de tecnologías y buenas prácticas a operarios.
BR08: Duración extensa de los ciclos productivos debido al método tradicional de alimentar.	Debido al mal aprovechamiento del alimento balanceado, los camarones tardan más tiempo en llegar a las tallas objetivo para ser cosechados.	Que los individuos alcancen las tallas objetivas en un menor tiempo.	Implementación de un sistema de alimentación automático para el proceso de engorde del camarón.
BR09: Alta acumulación de materia orgánica en las piscinas.	Una parte considerable del alimento balanceado en la alimentación manual no es consumida por el camarón y este se descompone en el fondo de la piscina.	Mejorar el ecosistema de los estanques reduciendo la acumulación de materia orgánica.	
BR 10: No se alcanza el rendimiento de libras promedio por hectárea esperado	Para lograr obtener ganancias es necesario alcanzar los objetivos de producción establecidos, lo cual se logra con una mayor eficiencia del	Incrementar la productividad con un mayor número de individuos al cierre de la cosecha.	

con el método tradicional.	proceso productivo, sin embargo, con la alimentación manual resultan difícil alcanzar.		
----------------------------	--	--	--

Nota. Fuente autores.

2.1.3 INICIATIVAS CLAVE

Una vez identificadas las iniciativas de solución relacionadas a las brechas organizacionales, estas se han priorizado considerando el impacto económico y la urgencia de su implementación. Para ello se ha utilizado una puntuación que va desde 1 hasta 3, siendo 1 bajo y 3 alto respectivamente. La prioridad se establece por el producto resultante entre el impacto y la urgencia de cada iniciativa.

Tabla 5

Priorización de alternativas

Iniciativa	Impacto	Urgencia	Prioridad
Implementación de un sistema de alimentación automático para el proceso de engorde del camarón.	3	3	9
Plan de capacitación en uso de tecnologías y buenas prácticas a operarios.	2	3	6

Nota. Fuente autores.

Como se muestra en Tabla 5, la iniciativa de mayor prioridad corresponde a la “Implementación de un sistema alimentación automático para el proceso de engorde del camarón”, para la cual se han identificado dos alternativas como se detallan en Tabla 6 y que serán objeto de estudio:

Tabla 6

Alternativas para iniciativa elegida

Iniciativa	Alternativa 1	Alternativa 2
Implementación de un sistema de alimentación automático para el proceso de engorde del camarón.	Sistema de alimentación automática basada en tecnología acústica (Hidrófono)	Sistema de alimentación automática basada en temporizador (Timer)

Nota. Fuente autores.

2.2 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

La empresa CHNGN ha desarrollado una estrategia integral que contempla la implementación de tecnologías innovadoras en todos sus procesos, desde la producción hasta la comercialización de sus productos. Además, busca fomentar la sostenibilidad en toda su cadena de valor, promoviendo prácticas responsables y respetuosas con el medio ambiente y la sociedad en general. De esta manera, CHNGN se posiciona como líder en la industria acuícola, ofreciendo un producto de calidad superior y contribuyendo al desarrollo sostenible de la región en la que opera.

Con lo antes expuesto, las alternativas que serán analizadas cubren la necesidad de implementar un sistema de alimentación automática para camarón en la etapa de engorde que mejore la eficiencia de los principales indicadores productivos relacionados con la alimentación del animal.

- **Alternativa 1:** Propuesta para la implementación de un sistema de alimentación automática en la etapa de engorde basado en tecnología acústica.
- **Alternativa 2:** Propuesta para la implementación de un sistema de alimentación automática en la etapa de engorde basado en la programación de la dosificación de alimento por intervalos de tiempo.

2.2.1 ANÁLISIS DE ALTERNATIVA I

La propuesta para la implementación de un sistema de alimentación automática en la etapa de engorde basado en tecnología acústica permite realizar un uso más eficiente del alimento balanceado, lo cual impacta de forma directa en uno de los indicadores productivos más representativos conocido como factor de conversión alimentaria FCA. Es importante destacar que cualquier variación en el FCA puede tener un impacto directo en la rentabilidad de la empresa, ya sea de forma positiva o negativa.

El sistema de alimentación automática basado en tecnología acústica se basa en un algoritmo avanzado que detecta el sonido de la masticación del camarón a través de un sensor hidrófono durante el proceso de alimentación. Luego de procesar los datos, determina la cantidad óptima de alimento balanceado que debe dispensar en la siguiente dosificación para satisfacer la necesidad de alimento en tiempo real.

El uso de la tecnología en la acuicultura, como en este caso la tecnología de alimentación automática basada en tecnología acústica, puede aportar diversos beneficios al proceso productivo. Uno de los beneficios mencionados en este caso es el incremento del crecimiento semanal del camarón, lo cual puede ser atribuido a una mejor gestión de la alimentación, asegurando que los animales reciban la cantidad óptima de alimento balanceado en el momento adecuado. Este beneficio puede a su vez contribuir a una disminución en el ciclo productivo, ya que los animales crecerían más rápido y estarían listos para la cosecha en un período de tiempo menor. Cabe destacar que una reducción en el ciclo productivo podría tener un impacto positivo en la rentabilidad de la empresa, ya que permitiría la producción de más ciclos de cultivo al año.

2.2.1.1 ALCANCE DE LA ALTERNATIVA

La alternativa de implementar equipos de alimentación automática basada en acústica para la etapa de engorde en la empresa camaronera CHNGN tiene como objetivo aprovechar la tecnología de precisión para optimizar los principales indicadores productivos y mejorar los rendimientos financieros. Esta alternativa busca mejorar la eficiencia en la alimentación del camarón, garantizando una alimentación precisa y controlada, lo que conlleva beneficios como una mejor eficiencia alimentaria, un crecimiento y desarrollo óptimos del camarón, reducción del estrés, mejora en la calidad del camarón y una gestión más eficiente de los recursos alimenticios.

Al utilizar la tecnología de alimentación automática basada en acústica, se espera lograr una mayor eficiencia en la utilización de los recursos, reducir el desperdicio de alimento, optimizar los costos de producción y aumentar la productividad en términos de cantidad de camarón cosechado por hectárea. Además, al mejorar los indicadores productivos, se espera obtener mejores resultados financieros, como incrementos en los ingresos y márgenes de rentabilidad.

Esta alternativa se fundamenta en el uso de la tecnología avanzada para superar las limitaciones de los métodos de alimentación tradicionales, ofreciendo una solución más precisa, eficiente y sostenible para la alimentación del camarón en la etapa de engorde. Con una implementación exitosa, se espera que esta alternativa contribuya significativamente al éxito y la competitividad de la empresa camaronera CHNGN en el mercado.

BENEFICIOS

La implementación de esta alternativa trae los siguientes beneficios a la organización:

- Incremento en la productividad y eficiencia de los cultivos.

- Optimización de los principales indicadores productivos: FCA, porcentaje de sobrevivencia, crecimiento.
- Mejora en los rendimientos económicos de la empresa.
- Optimización del uso de los recursos humanos.
- Transformación digital de la empresa.
- Mejora de la calidad del agua en el estanque.
- Uniformidad de tallas en los cultivos.
- Mejor aprovechamiento del alimento balanceado por medio del suministro preciso y controlado.
- Reducción de los eventos sanitarios asociados a problemas alimenticios.

PROBLEMAS

Los problemas que se podrían presentar durante el ciclo de vida del proyecto son los siguientes:

- Retrasos en importaciones de los componentes del sistema de alimentación automática.
- Escases de mano de obra calificada para la operación de la tecnología.
- Falta de repuestos para los equipos de alimentación automática.
- Incumplimiento de protocolos de uso y manejo entregados por el proveedor de la tecnología.

SUPUESTOS

Para la implementación del proyecto se han tenido en cuenta los siguientes supuestos:

- Se mantienen la tendencia de crecimiento de la demanda de camarón de los principales mercados del país.

- Los precios de venta de camarón no sufren una caída por debajo de los costos de producción.
- Se produce una adopción rápida de la tecnología por parte del personal de campo.
- El sistema de tiene una curva de aprendizaje rápida.
- Estabilidad política y económica.
- No se presentas fenómenos climatológicos extremos.

RESTRICCIONES

Para la implementación del proyecto se deben tener en cuenta las siguientes restricciones:

- La ejecución del presupuesto debe cumplirse de acuerdo con la planificación realizada.
- La ejecución del proyecto debe realizarse dentro del plazo establecido por el cronograma.
- Se deben cumplir con todas las recomendaciones técnicas provistas por el fabricante de los equipos de alimentación automática.

2.2.1.2 ESTUDIO DE MERCADO

Para el desarrollo de esta propuesta, se ha realizado una evaluación comparativa de las mejores prácticas del mercado, local y extranjero, en el uso de la alimentación automática para camarones basada en tecnología acústica tal como se detalla en Tabla 7. Estos casos de éxito se han tomado como referencia para las proyecciones de los estudios subsiguientes:

Tabla 7

Estudio comparativo de tecnologías - Alternativa 1

Empresa:	Auburn University	bioFeeder S.A.S.	Eruvaka Technologies
Producto:	AQ1 Systems	Biomatic One	ShrimpTalk
Ciudad:	Gulf Shores, Alabama, Estados Unidos	Guayas, Ecuador	Vijayawada, India
Descripción:	<p>Estudio realizado por la Universidad de Auburn en el Centro de maricultura 'Claude Petet' ubicado en la ciudad de Gulf Shores en el estado de Alabama de los Estados Unidos. En el mismo se compararon 4 métodos de alimentación de la especie 'Litopenaeus vannamei' (Camarón Blanco) en 2 estanques de 16Ha cada uno y con cargas de 17 y 38 camarones por metro cuadrado respectivamente, durante un período de 16 semanas previos a la publicación de este estudio (Diciembre, 2017). Los resultados mostraron que el método de tecnología acústica superó el rendimiento (lb/Ha) en un 48% y 38% al protocolo de alimentación estándar (SFP) y a la tecnología timer respectivamente,</p>	<p>Solución ofertada por empresa ecuatoriana con sede en el cantón Durán desde el año 2018. Ofrece el producto Biomatic One compuesto de equipos de alimentación y plataforma que los gestiona y programa. Bajo su algoritmo acústico calcula la cantidad y frecuencia de la alimentación de manera automática con el fin de optimizar el proceso de engorde del camarón. Como resultado han logrado incrementar hasta en un 40% el rendimiento de los cultivos de sus clientes y acortar la recuperación de la inversión en menos de dos ciclos de producción.</p>	<p>Desarrollado entre 2014 y 2018 la tecnología de ShrimpTalk incorpora algoritmos que han permitido predecir hasta en un 80% el volumen de camarón en un estanque. De igual manera, esta solución ha permitido a los productores reducir sus costos de producción hasta en un 26% al optimizar la supervivencia del camarón y reducir su factor de conversión alimenticio. Su presencia abarca la región de Latinoamérica, específicamente, Ecuador, Perú y México.</p>
Imagen:			

Nota. Fuente autores.

2.2.1.3 ESTUDIO REGULATORIO

LICENCIAS Y AUTORIZACIONES

Para la ejecución del proyecto se requiere lo indicado a continuación.

1. Aceptación de los términos y condiciones: Antes de utilizar los diferentes softwares y herramientas tecnológicas proporcionados por el proveedor de los equipos de alimentación automática, es necesario aceptar los términos y condiciones establecidos por el proveedor. Esto garantiza que se comprende y aceptan las condiciones de uso, limitaciones y responsabilidades asociadas con el software y las herramientas.
2. Autorización del uso, tratamiento y almacenamiento de información: Para hacer uso de los softwares y herramientas tecnológicas, se requiere la autorización para recopilar, tratar y almacenar la información generada por dichas herramientas. Esto implica que los datos relacionados con la finca, como mediciones, registros de alimentación y otros datos relevantes, serán recopilados y utilizados para el funcionamiento del sistema de alimentación automática. Es importante asegurarse de que se cumplan los estándares de protección de datos y privacidad correspondientes al autorizar el uso y almacenamiento de esta información.

Garantizar el cumplimiento de los términos y condiciones, así como establecer políticas claras sobre el uso y tratamiento de la información, es fundamental para asegurar la correcta implementación y funcionamiento del sistema de alimentación automática.

2.2.1.4 ESTUDIO ADMINISTRATIVO

Con base en la estructura organizacional de la empresa, se he establecido que, para el funcionamiento del proyecto, deberá contarse con el siguiente personal, lo cual permitirá el control, seguimiento e implementación del proyecto:

Tabla 8

Estructura del proyecto por proceso – Alternativa 1

Estructura del proyecto					
Cargo/Áreas	Producción	Alimentación automática	Seguridad Industrial	Tecnología de Información	Administración
Líder de procesos productivos	X				
Jefe de alimentación automática		X			
Técnico de alimentación automática 1		X			
Técnico de alimentación automática 2		X			
Operador alimentación automática 1		X			
Operador alimentación automática 2		X			
Operador alimentación automática 3		X			
Operador alimentación automática 4		X			
Operador alimentación automática 5		X			
Supervisor de Seguridad Industrial			X		
Analista de TI				X	
Analista Administrativo-Financiero					X

Nota. Fuente autores.

2.2.1.5 ESTUDIO TÉCNICO

El proyecto para la automatización del proceso de alimentación del camarón en la etapa de engorde será implementado en 23 piscinas previamente seleccionadas. Estas se encuentran plenamente funcionales y que cumplen con los requisitos para el uso de esta tecnología. A continuación, los requisitos que deben cumplir una piscina para hacer uso de la tecnología.

REQUISITOS PARA USAR ALIMENTACIÓN AUTOMÁTICA BASADA EN ACÚSTICA

Para implementar un sistema de alimentación automática basada en tecnología acústica las piscinas deben cumplir con los siguientes requisitos mostrados en la tabla 9 a continuación:

Tabla 9

Requisitos para el uso de alimentación automática - Alternativa 1

ID	Requisito	Descripción
R01	Batimetría	La profundidad de la zona en donde se instalarán los equipos debe ser mayor a 1.2 metros.
R02	Suelo	Se debe garantizar el óptimo estado de suelo.
R03	Nivel operativo	La piscina debe estar en su máximo nivel de operación.
R04	Distancia aireadores	La distancia entre el sensor hidrófono y los aireadores debe ser mayor a 50 metros.
R05	Distancia entre alimentadores	La distancia recomendada entre alimentadores es de 20 a 30 metros.
R06	Relación hidrófonos por alimentador	Se debe respetar la relación de hidrófonos por alimentador establecida por el proveedor. La relación suele ser de 1 hidrófono por cada 4 alimentadores.
R07	Distancia entre hidrófono y alimentador madre	Se debe respetar la distancia máxima establecida por el proveedor. Esta suele ser de entre 3 y 7 metros.

Nota. Fuente autores.

Para el despliegue tecnológico de esta alternativa, se ha considerado lo siguiente:

INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA

El proyecto para implementar un sistema de alimentación automática basada en tecnología acústica requiere la siguiente infraestructura:

- *Servicio de Internet:* para el funcionamiento de los equipos de alimentación automática es necesario que la finca camaronera cuente con acceso a Internet. Estos equipos se configuran por medio de una plataforma en la nube a través de la cual se envían y reciben datos de cada uno de ellos.

Este servicio de red debe estar disponible 24x7 para que los equipos estén conectados permanentemente y puedan funcionar de forma correcta. Además, este servicio debe cumplir con los requisitos recomendados de conexión a Internet, como la velocidad mínima de subida y descarga para el correcto funcionamiento del sistema.

- *Torres de telecomunicaciones:* como parte de la arquitectura del sistema de alimentación automática es necesario instalar equipos de redes en varios puntos de la finca para brindar cobertura de internet a los equipos.
- *Sistema de autonomía eléctrica:* debido a la inestabilidad del servicio de energía eléctrica en la finca es necesario hacer uso de un sistema de autonomía eléctrica basado en fuentes fotovoltaicas que permita la operación del sistema de alimentación automática en caso de una desconexión de la fuente primaria de energía. A este sistema se deben conectar elementos críticos como los equipos de redes que permiten el acceso a internet y el computador que será empleado para acceder a la plataforma que controla los equipos de alimentación. El sistema tendrá una autonomía de al menos 24 horas de operación.

EQUIPAMIENTO TECNOLÓGICO

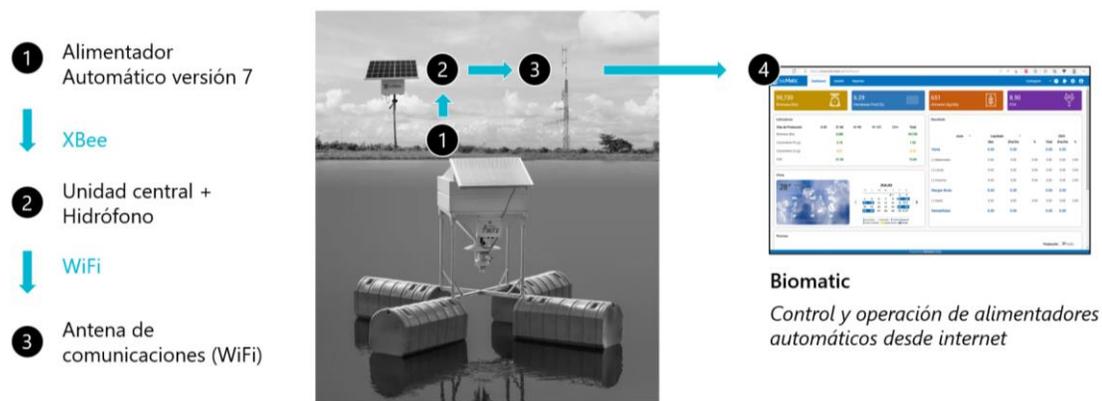
El proyecto para implementar un sistema de alimentación automática basado en tecnología acústica requiere de los siguientes equipamientos tecnológicos:

- *Equipos alimentadores automáticos:* son los equipos que se instalarán en las piscinas de engorde y se encargarán de entregar las dosis de alimento al camarón de acuerdo con la programación establecida.
- *Relación de alimentadores por hectárea:* esta es información provista por el fabricante de los equipos de alimentación automática, para este proyecto la relación debe estar entre 1.5 y 1.8 alimentadores por hectárea.
- Los requerimientos técnicos adicionales serán:
 - Capacidad de tolva: ≥ 200 Kg
 - Cantidad de motores: 2
 - Relación hidrófonos por alimentador: 1:4
 - Rango de dispersión: 12 – 18 metros
 - Chasis: material anticorrosivo
- *Módulo de hidrófono:* es un componente tecnológico diseñado para capturar y registrar los sonidos y vibraciones subacuáticas en un entorno acuático. El hidrófono es un dispositivo similar a un micrófono, pero está diseñado para funcionar bajo el agua y captar las señales acústicas generadas por los camarones mientras se alimentan.
- *Equipo de cómputo:* para realizar la programación y control de los equipos de alimentación automática es necesario contar con una laptop o computadora de escritorio en donde se pueda acceder a los recursos de software necesarios para la operación de los equipos.

- *Software de control:* herramienta mediante la cual se realiza la configuración y control de los equipos de alimentación automática instalados en las piscinas de engorde.
- *Radios de comunicación:* equipos de comunicación que permitirán al personal encargado de los equipos de alimentación automática mantenerse comunicado dentro de la finca.

Figura 9

Arquitectura de alimentador automático



Nota. Fuente autores.

PERSONAL REQUERIDO

Para el correcto desarrollo del proyecto, se requerirá, adicional a lo indicado en la sección 2.2.1.4, proveedores calificados para lo siguiente:

- Diseño e implementación de torres para telecomunicaciones.
- Diseño e implementación del sistema de autonomía solar.
- Cuadrilla de operadores para el ensamblaje y despliegue de los alimentadores automáticos.

PISCINAS DE CULTIVO

Para la implementación de los equipos de alimentación automática basada en acústica, se llevará a cabo una distribución de los equipos según se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 10

Distribución de equipos - Alternativa 1

Piscina	Ha	Cantidad AA	Sistemas de control	Hidrófonos	Sensores OD y T	AA/Ha
Ps-01	18.34	34	9	9	1	1.85
Ps-02	13.76	24	6	6	1	1.74
Ps-03	16.21	30	8	8	1	1.85
Ps-04	14.53	26	7	7	1	1.79
Ps-05	17.85	32	8	8	1	1.79
Ps-06	12.46	22	6	6	1	1.77
Ps-07	10.29	18	5	5	1	1.75
Ps-08	15.68	28	7	7	1	1.79
Ps-09	19.56	36	9	9	1	1.84
Ps-10	14.97	26	7	7	1	1.74
Ps-11	16.72	30	8	8	1	1.79
Ps-12	14.63	26	7	7	1	1.78
Ps-13	17.80	32	8	8	1	1.80
Ps-14	13.02	24	6	6	1	1.84
Ps-15	11.85	22	6	6	1	1.86
Ps-16	17.12	30	8	8	1	1.75
Ps-17	15.43	28	7	7	1	1.81
Ps-18	10.09	18	5	5	1	1.78
Ps-19	12.98	24	6	6	1	1.85
Ps-20	13.54	24	6	6	1	1.77
Ps-21	14.67	26	7	7	1	1.77
Ps-22	19.76	36	9	9	1	1.82
Ps-23	18.84	34	9	9	1	1.80
TOTAL:	350.10	630	164	164	23	1.80

Nota. Fuente autores.

Figura 10

Distribución de equipos en las piscinas



Nota. Fuente autores.

Durante varias reuniones con expertos de nuestra organización, se llevó a cabo un análisis exhaustivo de los principales indicadores productivos y cómo se verían impactados por la implementación de la alimentación automática basada en acústica. A continuación, se presenta una tabla que muestra los principales indicadores productivos y las mejoras obtenidas como resultado de la implementación de esta tecnología:

Tabla 11

Indicadores productivos - Alternativa 1

Parámetro	Alimentación manual	Alimentación acústica
Tasa de conversión (FCA)	1.73	1.43

Crecimiento (g/día)	0.28	0.36
Sobrevivencia (%)	46%	70%
Peso cosecha (g)	25	32
Días ciclo	90	90
Libras por hectárea	7,800	11,710

Nota. Fuente autores.

2.2.1.6 ESTUDIO SOCIAL

BENEFICIARIOS DIRECTOS

Con la implementación de la alternativa 1 se identifican los siguientes beneficiarios directos:

- Los accionistas de la organización que obtendrán mayores ganancias debido al incremento esperado en la productividad y mayor eficiencia en el uso de los insumos de producción.
- Los directivos de la organización que podrán cumplir con los objetivos estratégicos establecidos y de esta manera cerrar las brechas presentes.
- Los empleados de la organización que se verán beneficiados por la capacitación y desarrollo en nuevas competencias que demanda la solución propuesta.
- Beneficiarios indirectos

De igual manera, se identifican los siguientes beneficiarios indirectos por esta implementación:

- Los proveedores que abastecerán de los equipos, insumos y entrenamiento para el desarrollo de la solución y que se convertirán en aliados estratégicos de la organización generando beneficios mutuos.

- Los clientes de la organización que podrán contar con una mayor y mejor oferta de producto acorde a las crecientes exigencias de los consumidores locales y del exterior.
 - La comunidad local por las potenciales plazas de trabajo directo e indirecto que demande esta solución.
 - El Estado ecuatoriano por una mayor recaudación fiscal con base en las expectativas de crecimiento en producción y ventas.
- Ventajas Sociales

Entre las ventajas sociales identificadas por la implementación de esta alternativa se consideran:

- Mejora en la alimentación del camarón al abastecerlo de un producto fresco en el momento y dosis requerida. Esto representa un producto más saludable para los consumidores.
- Mayor conservación de los ecosistemas de los estanques al reducir el desperdicio de alimento balanceado.
- Un cultivo y cosecha de camarón más sustentable al optimizar los insumos requeridos y reducir los impactos ambientales del entorno.
- El desarrollo de nuevos roles en el proceso productivo incentiva el aprendizaje, competitividad y adaptabilidad de los trabajadores.

DESVENTAJAS SOCIALES

Esta alternativa busca que la organización sea más eficiente en el uso de los recursos y a la vez minimizar los impactos ambientales del entorno, por lo tanto, se considera que la misma no incurre en desventajas sociales.

MODELO DE PROMINENCIA

Con el fin de priorizar las expectativas de los interesados identificados, y la correspondiente atención requerida, se han determinado los siguientes grupos de interés tomando como base el modelo de prominencia de Mitchell, Agle y Wood (1997):

Tabla 12

Matriz de Prominencia - Alternativa 1

STAKEHOLDER	PODER	LEGITIMIDAD	URGENCIA	Grupo de Interés
Accionistas	Alto	Alto	Alto	Definitivos
Directivos	Alto	Alto	Alto	Definitivos
Empleados	Bajo	Alto	Alto	Dependientes
Proveedores	Medio	Alto	Alto	Dependientes
Clientes	Alto	Bajo	Alto	Peligrosos
Comunidad Local	Bajo	Alto	Bajo	Discrecionales
Estado	Alto	Alto	Bajo	Dominantes

Nota. Fuente autores.

Figura 11

Modelo de Prominencia - Alternativa 1



Nota. Fuente autores.

2.2.1.7 ESTUDIO AMBIENTAL

La organización CHNGN posee diversas certificaciones medioambientales, tanto a nivel nacional como internacional, que respaldan el compromiso y la diligencia con los cuales se abordan los procesos de conservación del medioambiente. Según la evaluación de varios expertos consultados, el proyecto se prevé que tenga un impacto positivo en el medio ambiente. No obstante, cabe señalar que los mecanismos e indicadores para cuantificar este impacto se encuentran actualmente fuera del alcance del proyecto.

2.2.1.8 ESTUDIO ECONÓMICO

ANÁLISIS DE INGRESOS

La principal fuente de ingresos de la empresa CHNGN se basará en la venta de camarón, tanto a los exportadores como al mercado local. De acuerdo con la evaluación comparativa realizada en el punto 2.2.1.2, se ha determinado que la implementación del método de alimentación automática basado en tecnología acústica puede incrementar el rendimiento productivo en un rango estimado del 35% al 50%.

Además, se ha recopilado información relevante de la Cámara Nacional de Acuicultura, la cual indica que el sector camaronero ha experimentado un crecimiento del 31% en el año 2022 en comparación con el año 2021. (CNA, 2023)

En base a la información anterior y tras realizar un análisis interno del crecimiento histórico de la producción y otras variables productivas de la empresa CHNGN por parte de expertos dentro de la organización, se ha determinado que el incremento esperado en la producción debido al uso alimentación automática basada en tecnología acústica debe ser del 50%.

Según el análisis del comportamiento histórico del precio de venta promedio por libra de camarón de la organización, se llevó a cabo una proyección de los precios para los años de duración del proyecto. Esto generaría los ingresos mostrados en la tabla # a continuación.

Tabla 13

Ingresos por venta - Alternativa 1

Año	2024	2025	2026	2027	2028
Ingreso por ventas	\$32,253,460	\$37,837,908	\$44,036,797	\$50,601,713	\$57,787,255

Nota. Fuente autores, ver Anexo 1.

ANÁLISIS DE EGRESOS

Los egresos identificados para la Alternativa #1 que son monetarios y afectos de impuestos corresponden a los costos fijos y variables del proceso de producción, específicamente, a la etapa de engorde del camarón.

Con respecto a los costos fijos, estos están representados principalmente por los sueldos y salarios del personal operativo y de campo, los mantenimientos y reparaciones de equipos de producción (Alimentadores, aireadores, generadores, etc.) y los combustibles y lubricantes requeridos para su funcionamiento. Con esta implementación, se proyecta una reducción anual del 0.5% de los costos fijos debido a un menor uso de combustibles, ya que se optimiza la logística de alimentación en los estanques. Cabe recalcar que, a pesar de un reemplazo del proceso manual de alimentación, esta mano de obra será entrenada en las nuevas competencias requeridas para el uso de estos equipos.

Con respecto a los costos variables, el alimento balanceado representa más del 60% del monto total y se convierte en uno de los principales beneficios de esta alternativa al optimizar su consumo. Para el resto de los insumos de producción, estos también se ven optimizados en su

consumo, desde la cosecha hasta el cultivo del camarón, por lo que con esta tecnología se proyecta una reducción total anual del 1.5%.

Tabla 14

Egresos proyectados para el Año 1 - Alternativa 1

COSTOS FIJOS		Sin Proyecto	Con Proyecto (Alternativa 1)
Alquileres	5%	\$ 74,692.68	\$ 85,471.67
Combustibles y Lubricantes	9%	\$ 134,446.82	\$ 153,849.00
Sueldos y Salarios	44%	\$ 657,295.58	\$ 752,150.68
Mantenimiento y repuestos	17%	\$ 253,955.11	\$ 290,603.67
Gastos del personal	5%	\$ 74,692.68	\$ 85,471.67
Energía eléctrica	11%	\$ 164,323.90	\$ 188,037.67
Servicios de seguridad	9%	\$ 134,446.82	\$ 153,849.00

100%

COSTOS VARIABLES		Sin Proyecto	Con Proyecto (Alternativa 1)
Insumos de producción	25%	\$ 5,570,301.55	\$ 6,974,810.70
Alimento balanceado	61%	\$13,591,535.77	\$17,018,538.11
Larvas	12%	\$ 2,673,744.74	\$ 3,347,909.14
Insumos de laboratorio	2%	\$ 445,624.12	\$ 557,984.86

100%

Nota. Fuente autores, ver Anexo 1.

Con respecto a gastos financieros, para la implementación de esta alternativa se utilizarán recursos propios, por lo que no se generarán desembolsos por intereses correspondiente a financiamiento externo.

Para los egresos no monetarios y no afectos de impuestos, pero que sin embargo son considerados para calcular el pago de tributos, se han contemplado los rubros detallados en la Tabla 15.

Tabla 15

Egresos No Monetarios - Alternativa 1

Activo Fijo	Inversión	Depreciación (años)	Depreciación anual	Vida útil (años)	Valor en libros (Venta)
Alimentador automático	\$ 679,795.20	3	\$ 226,598.40	3	\$67,979.52
Sistema de control	\$ 87,032.52	3	\$ 29,010.51	3	\$ 8,703.15
Sensor de oxígeno y temperatura	\$ 6,102.82	3	\$ 2,034.27	2	\$ 610.28
Hidrófonos	\$ 36,263.68	3	\$ 12,087.89	2	\$ 3,626,37
Infraestructura de red	\$ 70,756.00	3	\$ 23,585.33	3	\$ 7,075,60

Nota. Fuente autores, ver Anexo 1.

DETERMINACIÓN DEL CAPITAL DE TRABAJO

Para el cálculo del capital de trabajo se ha considerado el modelo del Período de desfase, el cual según Sapag (2021) “se determina multiplicando el costo promedio diario de operar el proyecto por la cantidad de días, también promedios, de desfase del flujo de dinero” (p. 256).

Con base en lo expuesto previamente, se han determinado las siguientes premisas detalladas en

Tabla 16:

Tabla 16

Cálculo de Capital de Trabajo - Alternativa 1

Indicador promedio	UM	Valor
Inventario de materias primas	Días	30
Cobranza a clientes	Días	15
Plazo de proveedores	Días	-30
Período de desfase	Días	15
Costo diario	USD	82,342.99
Capital de trabajo	USD	1,235,144.84

Nota. Fuente autores.

2.2.1.9 PROYECCIÓN DEL FLUJO DE EFECTIVO

Figura 12

Proyección flujo de efectivo sin Proyecto - Alternativa 1

Flujo de Caja en US\$ de Estados Unidos de Norteamérica						
Año	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Periodo	0	1	2	3	4	5
INGRESOS						
Ventas		25,319,552	29,197,130	33,373,197	37,844,032	42,606,270
Venta alimentador automático				0		
Venta sistema de control				0		
Venta infraestructura de red				0		
TOTAL INGRESOS		25,319,552	29,197,130	33,373,197	37,844,032	42,606,270
COSTOS DESEMBOLSABLES						
Costos variables		22,281,206	25,693,475	29,368,413	33,302,748	37,493,518
Costos fijos		1,493,854	1,722,631	1,969,019	2,232,798	2,513,770
Servicio Internet						
Servicio postventa						
Plataforma básica timer + acústica						
COSTOS NO DESEMBOLSABLES						
Depreciación Alimentador automático						
Depreciación Sistema de control						
Depreciación Sensor de oxígeno y temperatura						
Depreciación Hidrófonos						
Depreciación Infraestructura de red						
Valor en libros Sensor de oxígeno y temperatura						
Valor en libros Hidrófonos						
TOTAL EGRESOS		23,775,060	27,416,105	31,337,432	35,535,546	40,007,288
FLUJO ANTES DE IMPUESTOS		1,544,493	1,781,025	2,035,765	2,308,486	2,598,982
Participación de trabajadores		231,674	267,154	305,365	346,273	389,847
Impuestos a la renta		328,205	378,468	432,600	490,553	552,284
FLUJO DESPUÉS DE IMPUESTOS		984,614	1,135,403	1,297,800	1,471,660	1,656,851
AJUSTE NO DESEMBOLSABLE						
Depreciación Alimentador automático						
Depreciación Sistema de control						
Depreciación Sensor de oxígeno y temperatura						
Depreciación Hidrófonos						
Depreciación Infraestructura de red						
Valor en libros Sensor de oxígeno y temperatura						
Valor en libros Hidrófonos						
FLUJO DE CAJA PERIODICO		984,614	1,135,403	1,297,800	1,471,660	1,656,851
INVERSIÓN INICIAL						
Alimentador automático						
Sistema de control						
Sensor de oxígeno y temperatura						
Hidrófonos						
Infraestructura de red						
Gestión de proyecto						
Capital de trabajo	-990,627	-151,710	-163,389	-174,921	-186,323	9,746,184
Valor remanente						
Flujo de caja del Proyecto	-990,627	832,904	972,015	1,122,879	1,285,337	11,403,036
Flujo de Caja Acumulado	-990,627	-157,724	814,291	1,937,170	3,222,507	14,625,543

Nota. Fuente autores, ver Anexo 1.

Figura 13*Proyección flujo de efectivo con Proyecto - Alternativa 1*

Flujo de Caja en US\$ de Estados Unidos de Norteamérica						
Año	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Periodo	0	1	2	3	4	5
INGRESOS						
Ventas		32,253,460	37,837,908	43,953,039	50,601,713	57,787,255
Venta alimentador automático				67,980		
Venta sistema de control				8,703		
Venta infraestructura de red				7,076		
TOTAL INGRESOS		32,253,460	37,837,908	44,036,797	50,601,713	57,787,255
COSTOS DESEMBOLSABLES						
Costos variables		27,899,243	32,162,222	36,700,787	41,493,405	46,518,740
Costos fijos		1,709,433	1,816,220	1,889,981	1,922,865	1,849,192
Servicio Internet		10,800	10,800	10,800	10,800	10,800
Servicio postventa		12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
Plataforma básica timer + acústica		12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
COSTOS NO DESEMBOLSABLES						
Depreciación Alimentador automático		226,598	226,598	226,598	226,598	226,598
Depreciación Sistema de control		29,011	29,011	29,011	29,011	29,011
Depreciación Sensor de oxígeno y temperatura		2,034	2,034	2,034	2,034	2,034
Depreciación Hidrófonos		12,088	12,088	12,088	12,088	12,088
Depreciación Infraestructura de red		23,585	23,585	23,585	23,585	23,585
Valor en libros Sensor de oxígeno y temperatura			2,034		2,034	
Valor en libros Hidrófonos			12,088		12,088	
TOTAL EGRESOS		29,936,793	34,320,680	38,918,884	43,758,508	48,696,049
FLUJO ANTES DE IMPUESTOS		2,316,667	3,517,228	5,117,913	6,843,205	9,091,206
Participación de trabajadores		347,500	527,584	767,687	1,026,481	1,363,681
Impuestos a la renta		492,292	747,411	1,087,556	1,454,181	1,931,881
FLUJO DESPUÉS DE IMPUESTOS		1,476,875	2,242,233	3,262,669	4,362,543	5,795,644
AJUSTE NO DESEMBOLSABLE						
Depreciación Alimentador automático		226,598	226,598	226,598	226,598	226,598
Depreciación Sistema de control		29,011	29,011	29,011	29,011	29,011
Depreciación Sensor de oxígeno y temperatura		2,034	2,034	2,034	2,034	2,034
Depreciación Hidrófonos		12,088	12,088	12,088	12,088	12,088
Depreciación Infraestructura de red		23,585	23,585	23,585	23,585	23,585
Valor en libros Sensor de oxígeno y temperatura			2,034		2,034	
Valor en libros Hidrófonos			12,088		12,088	
FLUJO DE CAJA PERIODICO		1,770,192	2,549,671	3,555,986	4,669,982	6,088,960
INVERSIÓN INICIAL						
Alimentador automático	-679,795			-679,795		
Sistema de control	-87,032			-87,032		
Sensor de oxígeno y temperatura	-6,103		-6,103		-6,103	
Hidrófonos	-36,264		-36,264		-36,264	
Infraestructura de red	-70,756			-70,756		
Gestión de proyecto	-24,565					
Capital de trabajo	-1,235,145	-182,074	-192,180	-201,063	-206,319	
Valor remanente						34,092,023
Flujo de caja del Proyecto	-2,139,659	1,588,118	2,315,125	2,517,340	4,421,296	40,180,983
Flujo de Caja Acumulado	-2,139,659	-551,541	1,763,584	4,280,925	8,702,220	48,883,204

Nota. Fuente autores, ver Anexo 1.

Figura 14*Flujo de efectivo incremental - Alternativa 1*

Flujo de Caja en US\$ de Estados Unidos de Norteamérica						
Año	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Periodo	0	1	2	3	4	5
INGRESOS						
Ventas		6,933,907	8,640,778	10,579,842	12,757,681	15,180,985
Venta alimentador automático				67,980		
Venta sistema de control				8,703		
Venta infraestructura de red				7,076		
TOTAL INGRESOS		6,933,907	8,640,778	10,663,600	12,757,681	15,180,985
COSTOS DESEMBOLSABLES						
Costos variables		5,618,037	6,468,747	7,332,374	8,190,657	9,025,222
Costos fijos		215,580	93,589	-79,038	-309,933	-664,578
Servicio Internet		10,800	10,800	10,800	10,800	10,800
Servicio postventa		12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
Plataforma básica timer + acústica		12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
COSTOS NO DESEMBOLSABLES						
Depreciación Alimentador automático		226,598	226,598	226,598	226,598	226,598
Depreciación Sistema de control		29,011	29,011	29,011	29,011	29,011
Depreciación Sensor de oxígeno y temperatura		2,034	2,034	2,034	2,034	2,034
Depreciación Hidrófonos		12,088	12,088	12,088	12,088	12,088
Depreciación Infraestructura de red		23,585	23,585	23,585	23,585	23,585
Valor en libros Sensor de oxígeno y temperatura			2,034		2,034	
Valor en libros Hidrófonos			12,088		12,088	
TOTAL EGRESOS		6,161,733	6,904,575	7,581,453	8,222,963	8,688,761
FLUJO ANTES DE IMPUESTOS		772,175	1,736,203	3,082,148	4,534,719	6,492,224
Participación de trabajadores		115,826	260,430	462,322	680,208	973,834
Impuestos a la renta		164,087	368,943	654,956	963,628	1,379,598
FLUJO DESPUÉS DE IMPUESTOS		492,261	1,106,829	1,964,869	2,890,883	4,138,793
AJUSTE NO DESEMBOLSABLE						
Depreciación Alimentador automático		226,598	226,598	226,598	226,598	226,598
Depreciación Sistema de control		29,011	29,011	29,011	29,011	29,011
Depreciación Sensor de oxígeno y temperatura		2,034	2,034	2,034	2,034	2,034
Depreciación Hidrófonos		12,088	12,088	12,088	12,088	12,088
Depreciación Infraestructura de red		23,585	23,585	23,585	23,585	23,585
Valor en libros Sensor de oxígeno y temperatura			2,034		2,034	
Valor en libros Hidrófonos			12,088		12,088	
FLUJO DE CAJA PERIODICO		785,578	1,414,268	2,258,185	3,198,322	4,432,109
INVERSIÓN INICIAL						
Alimentador automático	-679,795			-679,795		
Sistema de control	-87,032			-87,032		
Sensor de oxígeno y temperatura	-6,103		-6,103		-6,103	
Hidrófonos	-36,264		-36,264		-36,264	
Infraestructura de red	-70,756			-70,756		
Gestión de proyecto	-24,565					
Capital de trabajo	-244,517	-30,363	-28,792	-26,141	-19,997	
Valor remanente						24,345,839
Flujo de caja del Proyecto	-1,149,031	755,214	1,343,110	1,394,462	3,135,959	28,777,948
Flujo de Caja Acumulado	-1,149,031	-393,817	949,293	2,343,755	5,479,713	34,257,661

Nota. Fuente autores, ver Anexo 1.

2.2.1.10 ESTUDIO FINANCIERO

Los resultados de los flujos de efectivo de la Alternativa 1 determinan que es factible su implementación con respecto a la situación actual de la organización. Considerando una tasa de descuento del 17,00%, se obtienen los siguientes indicadores financieros que sustentan la inversión:

Tabla 17

Indicadores Financieros - Alternativa 1

Criterios para evaluar	Valor del indicador	Descripción
Tasa de descuento (WACC)	17%	Es la tasa de retorno que se exigirá como mínimo a la inversión, se ha contemplado la misma con base en juicio de expertos del sector.
Valor Presente	\$25,306,768.56	El Valor Actual Neto (VAN) positivo representa el excedente obtenido después de recuperar la inversión y la rentabilidad exigida.
VAN	\$23,167,109.75	
Tasa interna de retorno (TIR)	129%	
Payback (PB)	1.24	El período de tiempo para recuperar la inversión de esta alternativa es de 1.24 años.
ROI (Retorno sobre la Inversión)	23.85	Esta alternativa genera 23.85 dólares de retorno por cada dólar invertido en el proyecto.

Nota. Fuente autores, ver Anexo 1.

2.2.1.11 ESTUDIO DE RIESGOS

Se han identificado y analizado 10 riesgos, ponderados por impacto y probabilidad de ocurrencia de la siguiente forma:

Tabla 18

Escala de Impacto - Alternativa 1

Impacto	
1	Bajo
2	Medio
3	Alto
4	Muy Alto

Nota. Fuente autores.

Tabla 19

Escala de Probabilidad / Ocurrencia - Alternativa 1

Probabilidad / Ocurrencia	
1	5% - 20%
2	21% - 40%
3	41% - 60%
4	>60%

Nota. Fuente autores.

Con base en la ponderación establecida se identifican los riesgos potenciales que pueden afectar al desempeño del proyecto y se detallan en la tabla 20.

Tabla 20

Riesgos – Alternativa 1

ID Riesgo	Riesgo identificado	Impacto	Probabilidad
R01	Disminución del precio de venta de camarón a empaedora y/o exportadora.	4	2
R02	Incumplimiento de los resultados productivos	3	2
R03	Curva de aprendizaje del uso de la tecnología por parte del personal.	3	2
R04	Definir indicadores productivos alejados de la capacidad tecnológica.	4	1

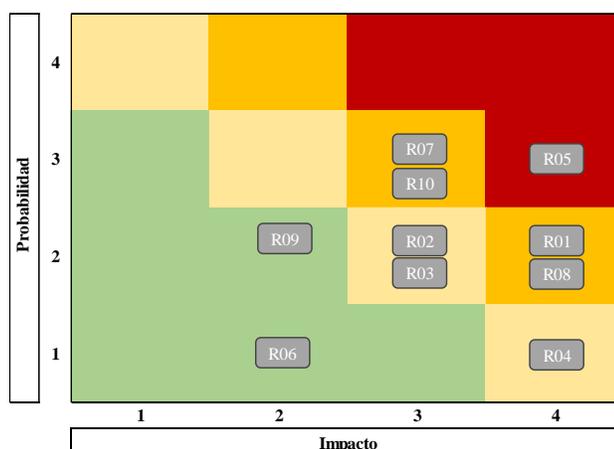
R05	“Problemas de manejo productivo” de las piscinas de cultivo debido a la falta de un monitoreo y control adecuados.	4	3
R06	Problemas de calidad en la instalación de equipos de alimentación.	1	2
R07	Retraso por parte de los proveedores en el cronograma de despliegue de la tecnología.	3	3
R08	Falta de personal calificado en servicios de contratistas.	2	4
R09	Retrasos en la adjudicación de contratos a proveedores	2	2
R10	Falta de repuestos y soporte técnico para los equipos de alimentación.	3	3

Nota. Fuente autores.

Luego de realizar la evaluación por impacto y probabilidad de ocurrencia se ha elaborado un mapa de calor para identificar los riesgos más críticos del proyecto, teniendo como resultado lo siguiente.

Figura 15

Mapa de calor de riesgos – Alternativa 1



Nota. Fuente autores.

De acuerdo con el mapa de calor de la figura 13, se han identificado cinco (5) riesgos potenciales que deben ser priorizados dentro del desarrollo del proyecto:

- “Problemas de manejo productivo” de las piscinas de cultivo debido a la falta de un monitoreo y control adecuados.
- Incumplimiento de protocolos de alimentación automática basada en acústica.
- Falta de repuestos y soporte técnico para los equipos de alimentación.
- Disminución del precio de venta de camarón a empacadora y/o exportadora.
- Retraso por parte de los proveedores en el cronograma de despliegue de la tecnología.

Los 5 riesgos restantes tienen un impacto y probabilidad medianamente alta y deben ser gestionados con menor prioridad para que el proyecto pueda realizarse dentro del tiempo, costo y alcance proyectado.

Se plantean los siguientes planes de mitigación o contingencia para los riesgos analizados.

Tabla 21

Planes de Mitigación de riesgos - Alternativa 1

ID Riesgo	Riesgo Evaluado	Área Responsable	Plan de Mitigación o Contención del riesgo
R01	Disminución del precio de venta de camarón a empacadora y/o exportadora.	Gerencia Comercial	Contratos anuales con revisión trimestral que incluyan precios piso y techo.
R02	Incumplimiento de los resultados productivos	Gerencia de Operaciones	Sesiones de monitoreo y control semanales para revisar los indicadores productivos.
R03	Curva de aprendizaje del uso de la tecnología por parte del personal.	Jefe de Tecnología	Plan integral de capacitación sobre buenas prácticas de uso de la tecnología de alimentación acústica.
R04	Definir indicadores productivos alejados de la capacidad tecnológica.	Gerencia de Operaciones	Construcción de indicadores alineados a la capacidad instalada.

R05	“Problemas de manejo productivo” de las piscinas de cultivo debido a la falta de un monitoreo y control adecuados.	Líder de procesos productivos	Plan de cumplimiento de protocolos de producción.
R06	Mal funcionamiento de los hidrófonos y equipos de alimentación.	Jefe de Tecnología	Contrato de servicio postventa con el proveedor de los equipos de alimentación.
R07	Retraso por parte de los proveedores en el cronograma de despliegue de la tecnología.	Gerente de proyectos	Contrato de compra de equipos de alimentación sujeto a penalidades por incumplimiento en plazos de entrega.
R08	Fallas en los sistemas de comunicaciones (Internet).	Jefe de Tecnología	Contrato de servicio postventa con el proveedor de infraestructura de red.
R09	Incumplimiento de protocolos de alimentación automática basada en acústica.	Jefe de Tecnología	Plan de cumplimiento de protocolos de uso y manejo de equipos de alimentación automática.
R10	Falta de repuestos y soporte técnico para los equipos de alimentación.	Jefe de mantenimiento	Contrato de servicio postventa con el proveedor de los equipos de alimentación. Contar con un stock a consignación de repuestos en campo.

Nota. Fuente autores.

2.2.2 ANÁLISIS DE LA ALTERNATIVA 2

La propuesta para la implementación de un sistema de alimentación automática en la etapa de engorde basada en la programación de la dosificación de alimento por intervalos de tiempo permite automatizar el proceso de alimentación de los camarones y logra hacer un mejor uso del alimento balanceado en comparación al método manual. Lo cual conduce a un mejor aprovechamiento de recursos, mejorando el factor de conversión alimentaria FCA. Es importante

destacar que cualquier variación en el FCA puede tener un impacto directo en la rentabilidad de la empresa, ya sea de forma positiva o negativa.

El sistema de alimentación automática basada en programación de la dosificación dispensa la cantidad programada de alimento en intervalos de tiempo regulares, sin la necesidad de que un operario realice la tarea manualmente. Sin embargo, también se debe tener en cuenta que la dosificación en intervalos fijos no tiene en cuenta la variabilidad en la tasa de consumo de alimento de los camarones. Esto puede llevar a una sobrealimentación o subalimentación, lo que podría impactar negativamente en la salud y crecimiento de los camarones, y, por ende, en su productividad.

El uso de la tecnología en la acuicultura, como en este caso la tecnología de alimentación automática basada en la programación de la dosificación, puede aportar diversos beneficios al proceso productivo. Uno de los beneficios mencionados en este caso es el incremento del crecimiento semanal del camarón, lo cual puede ser atribuido a una mejor gestión de la alimentación, asegurando que los animales reciban de forma más precisa la cantidad de alimento balanceado. Este beneficio puede a su vez contribuir a una disminución en el ciclo productivo, ya que los animales crecerían más rápido y estarían listos para la cosecha en un período de tiempo menor. Cabe destacar que una reducción en el ciclo productivo podría tener un impacto positivo en la rentabilidad de la empresa, ya que permitiría la producción de más ciclos de cultivo al año.

2.2.2.1 ALCANCE DE LA ALTERNATIVA

La alternativa de implementar equipos de alimentación automática basada en la programación de la dosificación de alimento por intervalos de tiempo para la etapa de engorde en la empresa camaronera CHNGN tiene como objetivo aprovechar la tecnología de precisión para optimizar los principales indicadores productivos y mejorar los rendimientos financieros. Esta

alternativa busca mejorar la eficiencia en la alimentación del camarón, garantizando una alimentación controlada, lo que conlleva beneficios como una mejor eficiencia alimentaria, un crecimiento y desarrollo óptimos del camarón, reducción del estrés, mejora en la calidad del camarón y una gestión más eficiente de los recursos alimenticios.

Al utilizar la tecnología de alimentación automática basada en la programación de la dosificación de alimento por intervalos de tiempo, se espera lograr una mayor eficiencia en la utilización de los recursos, reducir el desperdicio de alimento, optimizar los costos de producción y aumentar la productividad en términos de cantidad de camarón cosechado por hectárea. Además, al mejorar los indicadores productivos, se espera obtener mejores resultados financieros, como incrementos en los ingresos y márgenes de rentabilidad.

Esta alternativa se fundamenta en el uso de la tecnología para superar las limitaciones de los métodos de alimentación tradicionales, ofreciendo una solución eficiente y sostenible para la alimentación del camarón en la etapa de engorde. Con una implementación exitosa, se espera que esta alternativa contribuya significativamente al éxito y la competitividad de la empresa camaronera CHNGN en el mercado.

BENEFICIOS

La implementación de esta alternativa trae los siguientes beneficios a la organización:

- Incremento en la productividad y eficiencia de los cultivos.
- Optimización de los principales indicadores productivos: FCA, porcentaje de sobrevivencia, crecimiento.
- Mejora en los rendimientos económicos de la empresa.
- Optimización del uso de los recursos humanos.
- Transformación digital de la empresa.

- Mejora de la calidad del agua en el estanque.
- Uniformidad de tallas en los cultivos.
- Mejor aprovechamiento del alimento balanceado por medio del suministro controlado.
- Reducción de los eventos sanitarios asociados a problemas alimenticios.

PROBLEMAS

Los problemas que se podrían presentar durante el ciclo de vida del proyecto son los siguientes:

- Retrasos en importaciones de los componentes del sistema de alimentación automática.
- Escases de mano de obra calificada para la operación de la tecnología.
- Falta de repuestos para los equipos de alimentación automática.
- Incumplimiento de protocolos de uso y manejo entregados por el proveedor de la tecnología.

SUPUESTOS

Para la implementación del proyecto se han tenido en cuenta los siguientes supuestos:

- Se mantienen la tendencia de crecimiento de la demanda de camarón de los principales mercados del país.
- Los precios de venta de camarón no sufren una caída por debajo de los costos de producción.
- Se produce una adopción rápida de la tecnología por parte del personal de campo.
- El sistema de tiene una curva de aprendizaje rápida.

- Estabilidad política y económica.
- No se presentas fenómenos climatológicos extremos.

RESTRICCIONES

Para la implementación del proyecto se deben tener en cuenta las siguientes restricciones:

- La ejecución del presupuesto debe cumplirse de acuerdo con la planificación realizada.
- La ejecución del proyecto debe realizarse dentro del plazo establecido por el cronograma.
- Se deben cumplir con todas las recomendaciones técnicas provistas por el fabricante de los equipos de alimentación automática.

2.2.2.2 ESTUDIO DE MERCADO

Para el desarrollo de esta propuesta, se ha realizado una evaluación comparativa de las mejores prácticas del mercado, local y extranjero, en el uso de la alimentación automática para camarones basada en tecnología de dosificación programada o “timer” tal como se detalla en Tabla 7. Estos casos de éxito se han tomado como referencia para las proyecciones de los estudios subsiguientes:

Tabla 22

Estudio comparativo de tecnologías - Alternativa 2

Empresa:	Madan Technologies	bioFeeder S.A.S.	Eruvaka Technologies
Producto:	Madan Solar Auto Feeder	bioFeeder	PondMother
Ciudad:	Ma'agan Michael, Israel	Guayas, Ecuador	Vijayawada, India
Descripción:	Solución de alimentación automática basada en tecnología Timer que aplica pequeñas porciones de alimento al camarón y en un mayor número de frecuencias. Los equipos de alimentación automática se complementan con una plataforma de gestión y aplicación para dispositivos móviles. Cuenta con representación local desde 2016 para comercialización y soporte técnico.	Solución ofertada por empresa ecuatoriana con sede en el cantón Durán desde el año 2018. Su alimentador automático, bioFeeder, cuenta con un temporizador que controla los intervalos de alimentación y registra el nivel de alimento disponible. Debido a la dosificación frecuente del alimento, los camarones atrapan los gránulos antes de que lleguen al fondo de la piscina. Como resultado han logrado incrementar hasta en un 28% el rendimiento de los cultivos de sus clientes.	Solución que utiliza monitoreo de estanques en tiempo real, así como también el control de aireadores, ha logrado reducir la conversión alimenticia en un 30% generando márgenes positivos a sus clientes. Utiliza un software basado en la nube con información analítica de los estanques, cronogramas de alimentación y registros que pueden ser administrados bajo aplicación desde cualquier dispositivo electrónico.
Imagen:			

Nota. Fuente autores.

2.2.2.3 ESTUDIO REGULATORIO

LICENCIAS Y AUTORIZACIONES

Para la ejecución del proyecto se requiere lo indicado a continuación.

1. Aceptación de los términos y condiciones: Antes de utilizar los diferentes softwares y herramientas tecnológicas proporcionados por el proveedor de los equipos de alimentación automática, es necesario aceptar los términos y condiciones establecidos por el proveedor. Esto garantiza que se comprende y aceptan las condiciones de uso, limitaciones y responsabilidades asociadas con el software y las herramientas.
2. Autorización del uso, tratamiento y almacenamiento de información: Para hacer uso de los softwares y herramientas tecnológicas, se requiere la autorización para recopilar, tratar y almacenar la información generada por dichas herramientas. Esto implica que los datos relacionados con la finca, como mediciones, registros de alimentación y otros datos relevantes, serán recopilados y utilizados para el funcionamiento del sistema de alimentación automática. Es importante asegurarse de que se cumplan los estándares de protección de datos y privacidad correspondientes al autorizar el uso y almacenamiento de esta información.

Garantizar el cumplimiento de los términos y condiciones, así como establecer políticas claras sobre el uso y tratamiento de la información, es fundamental para asegurar la correcta implementación y funcionamiento del sistema de alimentación automática.

2.2.2.4 ESTUDIO ADMINISTRATIVO

Con base en la estructura organizacional de la empresa, se he establecido que, para el funcionamiento del proyecto, deberá contarse con el siguiente personal, lo cual permitirá el control, seguimiento e implementación del proyecto:

Tabla 23

Estructura del proyecto por proceso – Alternativa 2

Estructura del proyecto					
Cargo/Áreas	Producción	Alimentación automática	Seguridad Industrial	Tecnología de Información	Administración
Líder de procesos productivos	X				
Jefe de alimentación automática		X			
Técnico de alimentación automática 1		X			
Técnico de alimentación automática 2		X			
Operador alimentación automática 1		X			
Operador alimentación automática 2		X			
Operador alimentación automática 3		X			
Operador alimentación automática 4		X			
Operador alimentación automática 5		X			
Supervisor de Seguridad Industrial			X		
Analista de TI				X	
Analista Administrativo-Financiero					X

Nota. Fuente autores.

2.2.2.5 ESTUDIO TÉCNICO

El proyecto para la automatización del proceso de alimentación del camarón en la etapa de engorde será implementado en 23 piscinas previamente seleccionadas. Estas se encuentran plenamente funcionales y que cumplen con los requisitos para el uso de esta tecnología. A continuación, los requisitos que deben cumplir una piscina para hacer uso de la tecnología.

REQUISITOS PARA USAR ALIMENTACIÓN AUTOMÁTICA

Para implementar un sistema de alimentación automática basado en la programación de la dosificación de alimento por intervalos de tiempo, las piscinas deben cumplir con los siguientes requisitos mostrados en la tabla 24 a continuación:

Tabla 24

Requisitos para el uso de alimentación automática - Alternativa 2

ID	Requisito	Descripción
R01	Batimetría	La profundidad de la zona en donde se instalarán los equipos debe ser mayor a 1.2 metros.
R02	Suelo	Se debe garantizar el óptimo estado de suelo.
R03	Nivel operativo	La piscina debe estar en su máximo nivel de operación.
R04	Distancia entre alimentadores	La distancia recomendada entre alimentadores es de 20 a 30 metros.

Nota. Fuente autores.

Para el despliegue tecnológico de esta alternativa, se ha considerado lo siguiente:

INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA

El proyecto para implementar un sistema de alimentación automática basado en la programación de la dosificación de alimento por intervalos de tiempo requiere la siguiente infraestructura:

- **Servicio de Internet:** para el funcionamiento de los equipos de alimentación automática es necesario que la finca camaronera cuente con acceso a Internet. Estos equipos se configuran por medio de una plataforma en la nube a través de la cual se envían y reciben datos de cada uno de ellos.

Este servicio de red debe estar disponible 24x7 para que los equipos estén conectados permanentemente y puedan funcionar de forma correcta. Además, este servicio debe cumplir con los requisitos recomendados de conexión a Internet, como la velocidad mínima de subida y descarga para el correcto funcionamiento del sistema.

- Torres de telecomunicaciones: como parte de la arquitectura del sistema de alimentación automática es necesario instalar equipos de redes en varios puntos de la finca para brindar cobertura de internet a los equipos.
- Sistema de autonomía eléctrica: debido a la inestabilidad del servicio de energía eléctrica en la finca es necesario hacer uso de un sistema de autonomía eléctrica basada en fuentes fotovoltaicas que permita la operación del sistema de alimentación automática en caso de una desconexión de la fuente primaria de energía. A este sistema se deben conectar elementos críticos como los equipos de redes que permiten el acceso a internet y el computador que será empleado para acceder a la plataforma que controla los equipos de alimentación. El sistema tendrá una autonomía de al menos 24 horas de operación.

EQUIPAMIENTO TECNOLÓGICO

El proyecto para implementar un sistema de alimentación automática basado en la programación de la dosificación de alimento por intervalos de tiempo requiere los siguientes equipamientos tecnológicos:

- *Equipos alimentadores automáticos*: son los equipos que se instalarán en las piscinas de engorde y se encargarán de entregar las dosis de alimento al camarón de acuerdo con la programación establecida.

- *Relación de alimentadores por hectárea:* esta es información provista por el fabricante de los equipos de alimentación automática, para este proyecto la relación debe estar entre 1.5 y 1.8 alimentadores por hectárea.
- Los requerimientos técnicos adicionales que se requieren serán:
 - Capacidad de tolva: ≥ 200 Kg
 - Cantidad de motores: 2
 - Rango de dispersión: 12 – 18 metros
 - Chasis: material anticorrosivo
- *Equipo de cómputo:* para realizar la programación y control de los equipos de alimentación automática es necesario contar con una laptop o computadora de escritorio en donde se pueda acceder a los recursos de software necesarios para la operación de los equipos.
- *Software de control:* herramienta mediante la cual se realiza la configuración y control de los equipos de alimentación automática instalados en las piscinas de engorde.
- *Radios de comunicación:* equipos de comunicación que permitirán al personal encargado de los equipos de alimentación automática mantenerse comunicado dentro de la finca.

PERSONAL REQUERIDO

Para el correcto desarrollo del proyecto, se requerirá, adicional a lo indicado en la sección 2.2.1.4, proveedores calificados para lo siguiente:

- Diseño e implementación de torres para telecomunicaciones.
- Diseño e implementación del sistema de autonomía solar.

- Cuadrilla de operadores para el ensamblaje y despliegue de los alimentadores automáticos.

PISCINAS DE CULTIVO

Para la implementación de los equipos de alimentación automática basado en la programación de la dosificación de alimento por intervalos de tiempo, se llevará a cabo una distribución de los equipos según se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 25

Distribución de equipos - Alternativa 2

Piscina	Ha	Cantidad AA	Sistemas de control	Sensores OD y T	AA/Ha
Ps-01	18.34	34	9	1	1.85
Ps-02	13.76	24	6	1	1.74
Ps-03	16.21	30	8	1	1.85
Ps-04	14.53	26	7	1	1.79
Ps-05	17.85	32	8	1	1.79
Ps-06	12.46	22	6	1	1.77
Ps-07	10.29	18	5	1	1.75
Ps-08	15.68	28	7	1	1.79
Ps-09	19.56	36	9	1	1.84
Ps-10	14.97	26	7	1	1.74
Ps-11	16.72	30	8	1	1.79
Ps-12	14.63	26	7	1	1.78
Ps-13	17.80	32	8	1	1.80
Ps-14	13.02	24	6	1	1.84
Ps-15	11.85	22	6	1	1.86
Ps-16	17.12	30	8	1	1.75
Ps-17	15.43	28	7	1	1.81
Ps-18	10.09	18	5	1	1.78
Ps-19	12.98	24	6	1	1.85
Ps-20	13.54	24	6	1	1.77

Ps-21	14.67	26	7	1	1.77
Ps-22	19.76	36	9	1	1.82
Ps-23	18.84	34	9	1	1.80
TOTAL:	350.10	630	164	23	1.80

Nota. Fuente autores.

Durante varias reuniones con expertos de nuestra organización, se llevó a cabo un análisis exhaustivo de los principales indicadores productivos y cómo se verían impactados por la implementación de la alimentación automática basada en acústica. A continuación, se presenta una tabla que muestra los principales indicadores productivos y las mejoras obtenidas como resultado de la implementación de esta tecnología:

Tabla 26

Indicadores productivos - Alternativa 2

Parámetro	Alimentación manual	Alimentación temporizador
Tasa de conversión (FCA)	1.73	1.49
Crecimiento (g/día)	0.28	0.30
Sobrevivencia (%)	46%	55%
Peso cosecha (g)	25	27
Días ciclo	90	90
Libras por hectárea	7,800	9,758

Nota. Fuente autores.

2.2.2.6 ESTUDIO SOCIAL

BENEFICIARIOS DIRECTOS

Con la implementación de la alternativa 2 se identifican los siguientes beneficiarios directos:

- Los accionistas de la organización que obtendrán mayores ganancias debido al incremento esperado en la productividad y mayor eficiencia en el uso de los insumos de producción.

- Los directivos de la organización que podrán cumplir con los objetivos estratégicos establecidos y de esta manera cerrar las brechas presentes.
- Los empleados de la organización que se verán beneficiados por la capacitación y desarrollo en nuevas competencias que demanda la solución propuesta.

BENEFICIARIOS INDIRECTOS

De igual manera, se identifican los siguientes beneficiarios indirectos por esta implementación:

- Los proveedores que abastecerán de los equipos, insumos y entrenamiento para el desarrollo de la solución y que se convertirán en aliados estratégicos de la organización generando beneficios mutuos.
- Los clientes de la organización que podrán contar con una mayor y mejor oferta de producto acorde a las crecientes exigencias de los consumidores locales y del exterior.
- La comunidad local por las potenciales plazas de trabajo directo e indirecto que demande esta solución.
- El Estado ecuatoriano por una mayor recaudación fiscal con base en las expectativas de crecimiento en producción y ventas.

VENTAJAS SOCIALES

Entre las ventajas sociales identificadas por la implementación de esta alternativa se consideran:

- Mejora en la alimentación del camarón al abastecerlo de un producto fresco en el momento y dosis requerida. Esto representa un producto más saludable para los consumidores.
- Mayor conservación de los ecosistemas de los estanques al reducir el desperdicio de alimento balanceado.
- Un cultivo y cosecha de camarón más sustentable al optimizar los insumos requeridos y reducir los impactos ambientales del entorno.
- El desarrollo de nuevos roles en el proceso productivo incentiva el aprendizaje, competitividad y adaptabilidad de los trabajadores.

DESVENTAJAS SOCIALES

Esta alternativa busca que la organización sea más eficiente en el uso de los recursos y a la vez minimizar los impactos ambientales del entorno, por lo tanto, se considera que la misma no incurre en desventajas sociales.

MODELO DE PROMINENCIA

Con el fin de priorizar las expectativas de los interesados identificados, y la correspondiente atención requerida, se han determinado los siguientes grupos de interés tomando como base el modelo de prominencia de Mitchell, Agle y Wood (1997):

Tabla 27

Matriz de Prominencia - Alternativa 2

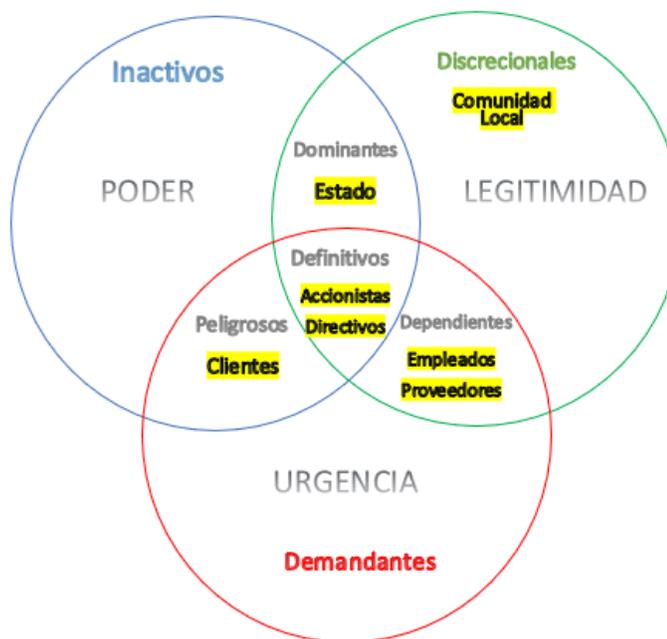
STAKEHOLDER	PODER	LEGIMITIDAD	URGENCIA	Grupo de Interés
Accionistas	Alto	Alto	Alto	Definitivos
Directivos	Alto	Alto	Alto	Definitivos
Empleados	Bajo	Alto	Alto	Dependientes
Proveedores	Medio	Alto	Alto	Dependientes

Clientes	Alto	Bajo	Alto	Peligrosos
Comunidad Local	Bajo	Alto	Bajo	Discrecionales
Estado	Alto	Alto	Bajo	Dominantes

Nota. Fuente autores.

Figura 16

Modelo de Prominencia - Alternativa 2



Nota. Fuente autores.

2.2.2.7 ESTUDIO AMBIENTAL

La organización CHNGN posee diversas certificaciones medioambientales, tanto a nivel nacional como internacional, que respaldan el compromiso y la diligencia con los cuales se abordan los procesos de conservación del medioambiente. Según la evaluación de varios expertos consultados, el proyecto se prevé que tenga un impacto positivo en el medio ambiente. No obstante, cabe señalar que los mecanismos e indicadores para cuantificar este impacto se encuentran actualmente fuera del alcance del proyecto.

2.2.2.7.1 ESTUDIO ECONÓMICO

ANÁLISIS DE INGRESOS

La principal fuente de ingresos de la empresa CHNGN se basará en la venta de camarón, tanto a los exportadores como al mercado local. De acuerdo con la evaluación comparativa realizada en el punto 2.2.2.2, se ha determinado que la implementación del método de alimentación automática basado en tecnología acústica puede incrementar el rendimiento productivo en un rango estimado del 25% al 32%.

Además, se ha recopilado información relevante de la Cámara Nacional de Acuicultura, la cual indica que el sector camaronero ha experimentado un crecimiento del 31% en el año 2022 en comparación con el año 2021. (CNA, 2023)

En base a la información anterior y tras realizar un análisis interno del crecimiento histórico de la producción y otras variables productivas de la empresa CHNGN por parte de expertos dentro de la organización, se ha determinado que el incremento esperado en la producción debido al uso alimentación automática basada en tecnología temporizador debe ser del 25%.

Según el análisis del comportamiento histórico del precio de venta promedio por libra de camarón de la organización, se llevó a cabo una proyección de los precios para los años de duración del proyecto. Esto generaría los ingresos mostrados en la tabla 28 a continuación.

Tabla 28

Ingresos por venta - Alternativa 2

Año	2024	2025	2026	2027	2028
Ingreso por ventas	\$26,877,883	\$31,573,354	\$36,807,679	\$42,333,459	\$48,406,207

Nota. Fuente autores, ver Anexo 1.

ANÁLISIS DE EGRESOS

Los egresos identificados para la Alternativa #2 que son monetarios y afectos de impuestos corresponden a los costos fijos y variables del proceso de producción, específicamente, a la etapa de engorde del camarón.

Con respecto a los costos fijos, estos están representados principalmente por los sueldos y salarios del personal operativo y de campo, los mantenimientos y reparaciones de equipos de producción (Alimentadores, aireadores, generadores, etc.) y los combustibles y lubricantes requeridos para su funcionamiento. Con esta implementación, se proyecta una reducción anual del 0.5% de los costos fijos debido a un menor uso de combustibles, ya que se optimiza la logística de alimentación en los estanques. Cabe recalcar que, a pesar de un reemplazo del proceso manual de alimentación, esta mano de obra será entrenada en las nuevas competencias requeridas para el uso de estos equipos.

Con respecto a los costos variables, el alimento balanceado representa más del 60% del monto total y se convierte en uno de los principales beneficios de esta alternativa al optimizar su consumo. Para el resto de los insumos de producción, estos también se ven optimizados en su consumo, desde la cosecha hasta el cultivo del camarón, por lo que con esta tecnología se proyecta una reducción total anual del 1%.

Tabla 29

Egresos proyectados para el Año 1 - Alternativa 2

COSTOS FIJOS		Sin Proyecto	Con Proyecto (Alternativa 2)
Alquileres	5%	\$ 74,692.68	\$ 72,570.28
Combustibles y Lubricantes	9%	\$ 134,446.82	\$ 130,626.51
Sueldos y Salarios	44%	\$ 657,295.58	\$ 638,618.51
Mantenimiento y repuestos	17%	\$ 253,955.11	\$ 246,738.97

Gastos del personal	5%	\$ 74,692.68	\$ 72,570.28
Energía eléctrica	11%	\$ 164,323.90	\$ 159,654.63
Servicios de seguridad	9%	\$ 134,446.82	\$ 130,626.51

100%

COSTOS VARIABLES		Sin Proyecto	Con Proyecto (Alternativa 2)
Insumos de producción	28%	\$ 5,570,301.55	\$5.845.939,61
Alimento balanceado	63%	\$13,591,535.77	\$14.264.092,64
Larvas	9%	\$ 2,673,744.74	\$2.806.051,01
Insumos de laboratorio	1%	\$ 445,624.12	\$467.675,17

100%

Nota. Fuente autores, ver Anexo 1.

Con respecto a gastos financieros, para la implementación de esta alternativa se utilizarán recursos propios, por lo que no se generarán desembolsos por intereses correspondiente a financiamiento externo.

Para los egresos no monetarios y no afectos de impuestos, pero que sin embargo son considerados para calcular el pago de tributos, se han contemplado los rubros detallados en la Tabla 30:

Tabla 30

Egresos No Monetarios - Alternativa 2

Activo Fijo	Inversión	Depreciación (años)	Depreciación anual	Vida útil (años)	Valor en libros (Venta)
Alimentador automático	\$ 679,795.20	3	\$ 226,598.00	3	\$ 67,979.52
Sistema de control	\$ 87,031.52	3	\$ 29,010.51	3	\$ 8,703.15
Sensor de oxígeno y temperatura	\$ 6,102.82	3	\$ 2,034.27	2	\$ 610.28
Infraestructura de red	\$ 70,756.00	3	\$ 23,585.33	3	\$ 7,075.60

Nota. Fuente autores, ver Anexo 1.

DETERMINACIÓN DEL CAPITAL DE TRABAJO

Para el cálculo del capital de trabajo se ha considerado el modelo del Período de desfase, el cual según Sapag (2021) “se determina multiplicando el costo promedio diario de operar el proyecto por la cantidad de días, también promedios, de desfase del flujo de dinero” (p. 256).

Con base en lo expuesto previamente, se han determinado las siguientes premisas detalladas en Tabla 31:

Tabla 31

Cálculo de Capital de Trabajo - Alternativa 2

Indicador promedio	UM	Valor
Inventario de materias primas	Días	30
Cobranza a clientes	Días	15
Plazo de proveedores	Días	-30
Período de desfase	Días	15
Costo diario	USD	69,072.12
Capital de trabajo	USD	1,036,081.84

Nota. Fuente autores.

2.2.2.8 PROYECCIÓN DEL FLUJO DE EFECTIVO

Figura 17

Proyección flujo de efectivo sin Proyecto - Alternativa 2

Flujo de Caja en US\$ de Estados Unidos de Norteamérica						
Año	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Periodo	0	1	2	3	4	5
INGRESOS						
Ventas		25,319,552	29,197,130	33,373,197	37,844,032	42,606,270
Venta alimentador automático						
Venta sistema de control						
Venta infraestructura de red						
TOTAL INGRESOS		25,319,552	29,197,130	33,373,197	37,844,032	42,606,270
COSTOS DESEMBOLSABLES						
Costos variables		22,281,206	25,693,475	29,368,413	33,302,748	37,493,518
Costos fijos		1,493,854	1,722,631	1,969,019	2,232,798	2,513,770
Servicio Internet						
Servicio postventa						
Plataforma básica timer						
COSTOS NO DESEMBOLSABLES						
Depreciación Alimentador automático						
Depreciación Sistema de control						
Depreciación Sensor de oxígeno y temperatura						
Depreciación Infraestructura de red						
Valor en libros Sensor de oxígeno y temperatura						
TOTAL EGRESOS		23,775,060	27,416,105	31,337,432	35,535,546	40,007,288
FLUJO ANTES DE IMPUESTOS		1,544,493	1,781,025	2,035,765	2,308,486	2,598,982
Participación de trabajadores		231,674	267,154	305,365	346,273	389,847
Impuestos a la renta		328,205	378,468	432,600	490,553	552,284
FLUJO DESPUÉS DE IMPUESTOS		984,614	1,135,403	1,297,800	1,471,660	1,656,851
AJUSTE NO DESEMBOLSABLE						
Depreciación Alimentador automático						
Depreciación Sistema de control						
Depreciación Sensor de oxígeno y temperatura						
Depreciación Infraestructura de red						
Valor en libros Sensor de oxígeno y temperatura						
FLUJO DE CAJA PERIODICO		984,614	1,135,403	1,297,800	1,471,660	1,656,851
INVERSIÓN INICIAL						
Alimentador automático						
Sistema de control						
Sensor de oxígeno y temperatura						
Infraestructura de red						
Gestión de proyecto						
Capital de trabajo	-990,627	-151,710	-163,389	-174,921	-186,323	
Valor remanente						9,746,184
Flujo de caja del Proyecto	-990,627	832,904	972,015	1,122,879	1,285,337	11,403,036
Flujo de Caja Acumulado	-990,627	-157,724	814,291	1,937,170	3,222,507	14,625,543

Nota. Fuente autores, ver Anexo 1.

Figura 18*Proyección flujo de efectivo con Proyecto - Alternativa 2*

Flujo de Caja en US\$ de Estados Unidos de Norteamérica						
Año	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Periodo	0	1	2	3	4	5
INGRESOS						
Ventas		26,877,883	31,573,354	36,723,920	42,333,459	48,406,207
Venta alimentador automático				67,980		
Venta sistema de control				8,703		
Venta infraestructura de red				7,076		
TOTAL INGRESOS		26,877,883	31,573,354	36,807,679	42,333,459	48,406,207
COSTOS DESEMBOLSABLES						
Costos variables		23,383,758	27,153,084	31,215,332	35,560,106	40,177,152
Costos fijos		1,451,406	1,547,094	1,615,853	1,651,005	1,645,811
Servicio Internet		10,800	10,800	10,800	10,800	10,800
Servicio postventa		12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
Plataforma básica timer		8,000	8,000	8,000	8,000	8,000
COSTOS NO DESEMBOLSABLES						
Depreciación Alimentador automático		226,598	226,598	226,598	226,598	226,598
Depreciación Sistema de control		29,011	29,011	29,011	29,011	29,011
Depreciación Sensor de oxígeno y temperatura		2,034	2,034	2,034	2,034	2,034
Depreciación Infraestructura de red		23,585	23,585	23,585	23,585	23,585
Valor en libros Sensor de oxígeno y temperatura			2,034		2,034	
TOTAL EGRESOS		25,147,193	29,014,241	33,143,213	37,525,173	42,134,991
FLUJO ANTES DE IMPUESTOS		1,730,691	2,559,112	3,664,465	4,808,286	6,271,216
Participación de trabajadores		259,604	383,867	549,670	721,243	940,682
Impuestos a la renta		367,772	543,811	778,699	1,021,761	1,332,633
FLUJO DESPUÉS DE IMPUESTOS		1,103,315	1,631,434	2,336,097	3,065,282	3,997,900
AJUSTE NO DESEMBOLSABLE						
Depreciación Alimentador automático		226,598	226,598	226,598	226,598	226,598
Depreciación Sistema de control		29,011	29,011	29,011	29,011	29,011
Depreciación Sensor de oxígeno y temperatura		2,034	2,034	2,034	2,034	2,034
Depreciación Infraestructura de red		23,585	23,585	23,585	23,585	23,585
Valor en libros Sensor de oxígeno y temperatura			2,034		2,034	
FLUJO DE CAJA PERIODICO		1,384,544	1,914,697	2,617,325	3,348,545	4,279,128
INVERSIÓN INICIAL						
Alimentador automático	-679,795			-679,795		
Sistema de control	-87,032			-87,032		
Sensor de oxígeno y temperatura	-6,103		-6,103		-6,103	
Infraestructura de red	-70,756			-70,756		
Gestión de proyecto	-24,565					
Capital de trabajo	-1,036,082	-161,042	-172,125	-182,497	-192,161	
Valor remanente						23,517,059
Flujo de caja del Proyecto	-1,904,332	1,223,502	1,736,469	1,597,246	3,150,282	27,796,187
Flujo de Caja Acumulado	-1,904,332	-680,831	1,055,638	2,652,884	5,803,165	33,599,353

Nota. Fuente autores, ver Anexo 1.

Figura 19*Flujo de efectivo incremental - Alternativa 2*

Flujo de Caja en US\$ de Estados Unidos de Norteamérica						
Año	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Periodo	0	1	2	3	4	5
INGRESOS						
Ventas		1,558,331	2,376,223	3,350,724	4,489,428	5,799,937
Venta alimentador automático				67,980		
Venta sistema de control				8,703		
Venta infraestructura de red				7,076		
TOTAL INGRESOS		1,558,331	2,376,223	3,434,482	4,489,428	5,799,937
COSTOS DESEMBOLSABLES						
Costos variables		1,102,552	1,459,609	1,846,919	2,257,358	2,683,634
Costos fijos		-42,448	-175,536	-353,166	-581,793	-867,959
Servicio Internet		10,800	10,800	10,800	10,800	10,800
Servicio postventa		12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
Plataforma básica timer		8,000	8,000	8,000	8,000	8,000
COSTOS NO DESEMBOLSABLES						
Depreciación Alimentador automático		226,598	226,598	226,598	226,598	226,598
Depreciación Sistema de control		29,011	29,011	29,011	29,011	29,011
Depreciación Sensor de oxígeno y temperatura		2,034	2,034	2,034	2,034	2,034
Depreciación Infraestructura de red		23,585	23,585	23,585	23,585	23,585
Valor en libros Sensor de oxígeno y temperatura			2,034		2,034	
TOTAL EGRESOS		1,372,133	1,598,136	1,805,782	1,989,628	2,127,704
FLUJO ANTES DE IMPUESTOS		186,198	778,087	1,628,700	2,499,800	3,672,233
Participación de trabajadores		27,930	116,713	244,305	374,970	550,835
Impuestos a la renta		39,567	165,344	346,099	531,207	780,350
FLUJO DESPUÉS DE IMPUESTOS		118,701	496,031	1,038,296	1,593,622	2,341,049
AJUSTE NO DESEMBOLSABLE						
Depreciación Alimentador automático		226,598	226,598	226,598	226,598	226,598
Depreciación Sistema de control		29,011	29,011	29,011	29,011	29,011
Depreciación Sensor de oxígeno y temperatura		2,034	2,034	2,034	2,034	2,034
Depreciación Infraestructura de red		23,585	23,585	23,585	23,585	23,585
Valor en libros Sensor de oxígeno y temperatura			2,034		2,034	
FLUJO DE CAJA PERIODICO		399,930	779,294	1,319,525	1,876,885	2,622,277
INVERSIÓN INICIAL						
Alimentador automático	-679,795			-679,795		
Sistema de control	-87,032			-87,032		
Sensor de oxígeno y temperatura	-6,103		-6,103		-6,103	
Infraestructura de red	-70,756			-70,756		
Gestión de proyecto	-24,565					
Capital de trabajo	-45,454	-9,332	-8,737	-7,575	-5,838	
Valor remanente						13,770,874
Flujo de caja del Proyecto	-913,705	390,598	764,454	474,367	1,864,944	16,393,152
Flujo de Caja Acumulado	-913,705	-523,107	241,347	715,714	2,580,658	18,973,810

Nota. Fuente autores, ver Anexo 1.

2.2.2.9 ESTUDIO FINANCIERO

Los resultados de los flujos de efectivo de la Alternativa 2 determinan que es factible su implementación con respecto a la situación actual de la organización. Considerando una tasa de descuento del 17,00%, se obtienen los siguientes indicadores financieros que sustentan la inversión:

Tabla 32

Indicadores Financieros - Alternativa 2

Criterios para evaluar	Valor del indicador	Descripción
Tasa de descuento (WACC)	17%	Es la tasa de retorno que se exigirá como mínimo a la inversión, se ha contemplado la misma con base en juicio de expertos del sector.
Valor Presente	\$17,670,813.82	El Valor Actual Neto (VAN) positivo representa el excedente obtenido después de recuperar la inversión y la rentabilidad exigida.
VAN	\$15,766,481.69	
Tasa interna de retorno (TIR)	113%	
Payback (PB)	1.39	El período de tiempo para recuperar la inversión de esta alternativa es de 1.39 años.
ROI (Retorno sobre la Inversión)	18.64	Esta alternativa genera 18.64 dólares de retorno por cada dólar invertido en el proyecto.

Nota. Fuente autores, ver Anexo 1.

2.2.2.10 ESTUDIO DE RIESGOS

Se han identificado y analizado 10 riesgos, ponderados por impacto y probabilidad de ocurrencia de la siguiente forma:

Tabla 33

Escala de Impacto - Alternativa 2

Impacto	
1	Bajo
2	Medio
3	Alto
4	Muy Alto

Nota. Fuente autores.

Tabla 34

Escala de Probabilidad / Ocurrencia - Alternativa 2

Probabilidad / Ocurrencia	
1	5% - 20%
2	21% - 40%
3	41% - 60%
4	>60%

Nota. Fuente autores.

Con base en la ponderación establecida se identifican los riesgos potenciales que pueden afectar al desempeño del proyecto y se detallan en la tabla 35.

Tabla 35

Riesgos – Alternativa 2

ID Riesgo	Riesgo identificado	Impacto	Probabilidad
R01	Disminución del precio de venta de camarón a empacadora y/o exportadora.	4	2
R02	Incumplimiento de los resultados productivos	3	2
R03	Curva de aprendizaje del uso de la tecnología por parte del personal.	3	2

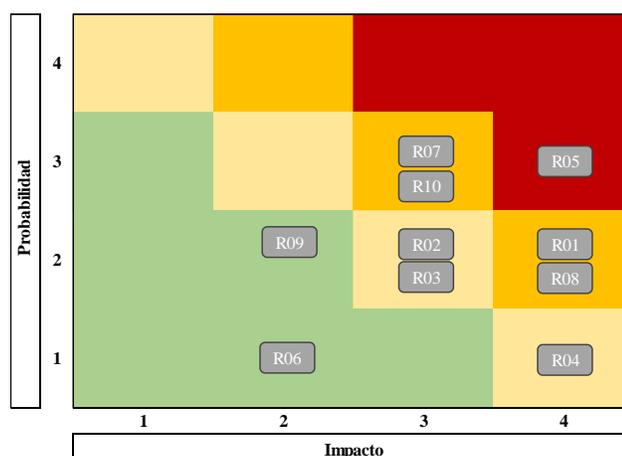
R04	Definir indicadores productivos alejados de la capacidad tecnológica.	4	1
R05	“Problemas de manejo productivo” de las piscinas de cultivo debido a la falta de un monitoreo y control adecuados.	4	3
R06	Problemas de calidad en la instalación de equipos de alimentación.	1	2
R07	Retraso por parte de los proveedores en el cronograma de despliegue de la tecnología.	3	3
R08	Falta de personal calificado en servicios de contratistas.	2	4
R09	Retrasos en la adjudicación de contratos a proveedores	2	2
R10	Falta de repuestos y soporte técnico para los equipos de alimentación.	3	3

Nota. Fuente autores.

Luego de realizar la evaluación por impacto y probabilidad de ocurrencia se ha elaborado un mapa de calor para identificar los riesgos más críticos del proyecto, teniendo como resultado lo siguiente.

Figura 20

Mapa de calor de riesgos – Alternativa 2



Nota. Fuente autores.

De acuerdo con el mapa de calor de la figura 18, se han identificado cinco (5) riesgos potenciales que deben ser priorizados dentro del desarrollo del proyecto:

- “Problemas de manejo productivo” de las piscinas de cultivo debido a la falta de un monitoreo y control adecuados.
- Incumplimiento de protocolos de alimentación automática.
- Falta de repuestos y soporte técnico para los equipos de alimentación.
- Disminución del precio de venta de camarón a empacadora y/o exportadora.
- Retraso por parte de los proveedores en el cronograma de despliegue de la tecnología.

Los 5 riesgos restantes tienen un impacto y probabilidad medianamente alta y deben ser gestionados con menor prioridad para que el proyecto pueda realizarse dentro del tiempo, costo y alcance proyectado.

Se plantean los siguientes planes de mitigación o contingencia para los riesgos analizados.

Tabla 36

Planes de Mitigación de riesgos - Alternativa 2

ID Riesgo	Riesgo Evaluado	Área Responsable	Plan de Mitigación o Contención del riesgo
R01	Disminución del precio de venta de camarón a empacadora y/o exportadora.	Gerencia Comercial	Contratos anuales con revisión trimestral que incluyan precios piso y techo.
R02	Incumplimiento de los resultados productivos	Gerencia de Operaciones	Sesiones de monitoreo y control semanales para revisar los indicadores productivos.
R03	Curva de aprendizaje del uso de la tecnología por parte del personal.	Jefe de Tecnología	Plan integral de capacitación sobre buenas prácticas de uso de la tecnología de alimentación acústica.

R04	Definir indicadores productivos alejados de la capacidad tecnológica.	Gerencia de Operaciones	Construcción de indicadores alineados a la capacidad instalada.
R05	“Problemas de manejo productivo” de las piscinas de cultivo debido a la falta de un monitoreo y control adecuados.	Líder de procesos productivos	Plan de cumplimiento de protocolos de producción.
R06	Mal funcionamiento de los equipos de alimentación.	Jefe de Tecnología	Contrato de servicio postventa con el proveedor de los equipos de alimentación.
R07	Retraso por parte de los proveedores en el cronograma de despliegue de la tecnología.	Gerente de proyectos	Contrato de compra de equipos de alimentación sujeto a penalidades por incumplimiento en plazos de entrega.
R08	Fallas en los sistemas de comunicaciones (Internet).	Jefe de Tecnología	Contrato de servicio postventa con el proveedor de infraestructura de red.
R09	Incumplimiento de protocolos de alimentación automática.	Jefe de Tecnología	Plan de cumplimiento de protocolos de uso y manejo de equipos de alimentación automática.
R10	Falta de repuestos y soporte técnico para los equipos de alimentación.	Jefe de mantenimiento	Contrato de servicio postventa con el proveedor de los equipos de alimentación. Contar con un stock a consignación de repuestos en campo.

Nota. Fuente autores.

2.3 EVALUACIÓN MULTICRITERIO

Una vez realizados los estudios de las dos alternativas planteadas, se procede con la evaluación de los criterios de selección. Las alternativas a evaluar son las siguientes:

- **Alternativa 1:** Propuesta para la implementación de un sistema de alimentación automática en la etapa de engorde basado en tecnología acústica.

- **Alternativa 2:** Propuesta para la implementación de un sistema de alimentación automática en la etapa de engorde basado en la programación de la dosificación de alimento por intervalos de tiempo.

2.3.1 CRITERIOS DE SELECCIÓN

Los criterios de selección se han establecido de acuerdo con los siguientes parámetros:

Tabla 37

Criterios de selección de alternativas

Criterio	Ponderación	Parámetro
Técnico	30%	La alternativa de cumplir al menos con los siguientes indicadores productivos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ FCA: 1.5 ▪ Supervivencia: 55% ▪ Crecimiento: 0.30 g/día ▪ Peso de cosecha: 28 g
Social	10%	La alternativa debe generar al menos 7 nuevas plazas de empleo o desarrollo de competencias dentro de la organización.
Económico	30%	La alternativa debe generar una reducción anual mínima de: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Costos Fijos: 0.5% ▪ Costos Variables: 1%
Financiero	30%	La alternativa debe cumplir con los indicadores financieros exigidos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ TIR > WACC (17.00%) ▪ VAN > 0 ▪ Payback ≤ 1 Año
Total	100%	

Nota. Fuente autores.

2.3.2 RATING DE SELECCIÓN

La evaluación de alternativas estará dada por una calificación del 1 al 5, siendo el 1 la calificación más baja y 5 la calificación más alta, de acuerdo con la tabla a continuación:

Tabla 38*Peso de calificación*

Calificación	Peso
1	20
2	40
3	60
4	80
5	100

Nota. Fuente autores.**2.3.3 MATRIZ DE PRIORIZACIÓN**

Con el objetivo de visualizar la calificación de cada alternativa, se ha creado una matriz de priorización que refleja la evaluación de los criterios de selección llevada a cabo.

Tabla 39*Evaluación de alternativas*

Estudio	Ponderación	Parámetro	Puntuación			
			Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 1	Alternativa 2
Técnico	30%	Requisitos de instalación	2	4	24.75%	24%
		Cantidad de dispositivos	3	4		
		Requerimientos tecnológicos	3	4		
		Tasa de conversión (FCA) < 1.5	5	4		
		Crecimiento (g/día) > 0.3	5	4		
		Sobrevivencia (%) > 55	5	4		
		Peso de cosecha > 28g	5	4		
		Libras por hectárea	5	4		
Social	10%	Plazas de trabajo ≥ 7	5	5	10%	10%
Económico	30%	Reducción costos fijos por año $\geq 0,5\%$	4	3	24%	18%
		Reducción costos variables por año $\geq 1\%$	4	3		

Financiero	30%	TIR > WACC (17%)	4	3	24%	18%
		VAN > 0	4	3		
		Payback ≤ 1 Año	4	3		
Total	100%				82.75%	70%

Nota. Fuente autores.

2.3.4 JUSTIFICACIÓN DE SELECCIÓN

La alternativa 1, titulada “Propuesta para la implementación de un sistema de alimentación automática en la etapa de engorde basado en tecnología acústica”, fue seleccionada por las siguientes razones:

CRITERIO TÉCNICO. Si bien la implementación de esta alternativa implica un esfuerzo para cumplir con cada uno de los requisitos establecidos por esta tecnología, esto se ve compensado por la optimización de cada una de las variables productivas, lo cual permitirá alcanzar los objetivos de producción establecidos por la gerencia de la organización.

CRITERIO SOCIAL. La implementación de esta alternativa generará, entre nuevas plazas de empleo y desarrollo de competencias en el personal actual, al menos 7 colaboradores que formarán parte del equipo de trabajo requerido.

CRITERIO ECONÓMICO. Esta alternativa proyecta reducciones anuales en los costos fijos y variables del 0.5% y 1,5% respectivamente. De esta manera, supera los parámetros mínimos de selección y el desempeño de la otra alternativa.

CRITERIO FINANCIERO. Los flujos de efectivo de la alternativa 1 resultaron en una TIR del 129%, un VAN de \$23.16MM y un payback de 1.24 años. De esta manera, supera los parámetros mínimos de selección y el desempeño de la otra alternativa.

2.4 ENFOQUE DE IMPLEMENTACIÓN

2.4.1 INICIALIZACIÓN DEL PROYECTO

Luego de realizada la evaluación multicriterio de cada una de las alternativas propuestas y de haber escogido la mejor alternativa para la empresa, se debe dar inicio al proyecto por medio de su apertura a través de la siguiente secuencia:

1. Formalizar el análisis de la alternativa elegida.
2. Realizar el acta de constitución del proyecto.
3. Formalizar el nombramiento del gerente del proyecto
4. Seleccionar y reclutar al equipo de proyecto.

2.4.2 PLANEACIÓN DEL PROYECTO

Se definirán de forma organizada y sistemática las tareas requeridas para lograr el objetivo del proyecto. Para esto, es necesario elaborar una serie de documentos que deberán ser aprobados y serán utilizados como instrumentos para la gestión del proyecto.

- Acta de Constitución del Proyecto
- Gestión de la Integración
- Gestión del Alcance
- Gestión del Cronograma
- Gestión de los Costos
- Gestión de la Calidad
- Gestión de los Recursos
- Gestión de las Comunicaciones
- Gestión de los Riesgos
- Gestión de las Adquisiciones

- Gestión de los Interesados

2.4.3 EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Implica coordinar los recursos, gestionar el involucramiento de los interesados, integrar y realizar las actividades del proyecto conforme a los planes realizados. Se realizará el trabajo necesario para cumplir con los requisitos y objetivos del proyecto. Gran parte del presupuesto, recursos y tiempo se utiliza en la realización de esta etapa.

2.4.4 SUPERVISIÓN DEL PROYECTO

Consiste en realizar el seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto. Recolectar datos de desempeño del proyecto, producir medidas de desempeño e informar y difundir la información sobre el desempeño. El desempeño del proyecto se mide y analiza a intervalos regulares con el fin de identificar y corregir variaciones con respecto a los planes.

2.4.5 CIERRE DEL PROYECTO

Esta etapa verifica que los procesos definidos se han completado a fin de cerrar el proyecto. Establece formalmente que el proyecto ha finalizado. Se deberán cumplir con lo siguiente.

1. Acta de cierre del proyecto.
2. Verificación de cumplimiento de requisitos
3. Realización de pruebas funcionales.
4. Realización de documentos entregables.

3. ACTA DE CONSTITUCIÓN

3.1 ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

Este capítulo presenta el Acta de Constitución del Proyecto, un documento que formalmente establece la existencia de un proyecto y otorga al director del proyecto la autoridad para llevar a cabo su ejecución.

Tabla 40

Acta de constitución del proyecto

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	
Nombre del Proyecto	Tecnificación del proceso de alimentación de camarones en la etapa de engorde de la finca “CHNGN” mediante el uso de un sistema de alimentadores automáticos basado en acústica.
Propósito y Justificación	
<p>Debido al auge actual del sector camaronero, que ha posicionado a Ecuador como el principal exportador mundial de camarón, las empresas del sector, tanto grandes como pequeñas, así como nuevos participantes, están realizando importantes inversiones en la creación de nuevos campos de cultivo y en la mejora de los existentes para aumentar los niveles de producción. Sin embargo, los métodos de cultivo tradicionales no son suficientes para alcanzar los niveles de eficiencia necesarios para competir en el sector, el cual se ve afectado por los altos costos de producción y los bajos precios que las empacadoras pagan por libra de camarón producido.</p> <p>Uno de los costos más significativos en la producción de camarón es el alimento balanceado utilizado para nutrir a los camarones y proporcionarles los nutrientes necesarios para su desarrollo. Este costo puede representar más del 50% de los costos totales del cultivo. El método tradicional de alimentación consiste en arrojar manualmente, utilizando herramientas artesanales, el alimento balanceado en la piscina en varias porciones a lo largo del día laboral del operador de campo. Este enfoque resulta ineficiente, ya que una parte considerable del alimento balanceado se desperdicia en el fondo del estanque y no es aprovechado por los camarones. Además, la ventana de alimentación está limitada a la duración de la jornada laboral, que representa solo el 33% del tiempo en el que los camarones pueden ser alimentados. El 77% restante, los camarones se alimentan de las fuentes naturales presentes en el</p>	

estanque, las cuales pueden no satisfacer completamente las demandas de nutrientes necesarios para el desarrollo óptimo de los camarones.

Descripción del Proyecto y Entregables

Descripción General

El proyecto consiste en implementar equipos de alimentación automática basada en acústica para la etapa de engorde en la empresa camaronera CHNGN para así aprovechar la tecnología de precisión y con esto optimizar los principales indicadores productivos y mejorar los rendimientos financieros.

Busca mejorar la eficiencia en la alimentación del camarón, garantizando una alimentación precisa y controlada, lo que conlleva beneficios como una mejor eficiencia alimentaria, un crecimiento y desarrollo óptimos del camarón, reducción del estrés, mejora en la calidad del camarón y una gestión más eficiente de los recursos alimenticios.

Al utilizar la tecnología de alimentación automática basada en acústica, se espera lograr una mayor eficiencia en la utilización de los recursos, reducir el desperdicio de alimento, optimizar los costos de producción y aumentar la productividad en términos de cantidad de camarón cosechado por hectárea.

Además, al mejorar los indicadores productivos, se espera obtener mejores resultados financieros, como incrementos en los ingresos y márgenes de rentabilidad.

Con una implementación exitosa, se espera que esta alternativa contribuya significativamente al éxito y la competitividad de la empresa camaronera CHNGN en el mercado.

Principales Entregables

Los principales entregables del proyecto se listan a continuación:

- Informe técnico sobre cumplimiento de requisitos para instalación de equipos.
- Infraestructura de red.
- Equipos de alimentación automática operativos en cada piscina.
- Informe de puesta en marcha de los equipos.
- Informe de capacitaciones sobre uso y buenas prácticas con alimentación automática basada en acústica.

Requerimientos de Alto Nivel del Proyecto

A continuación, se mencionan los requisitos de alto nivel para el proyecto:

- Las piscinas seleccionadas deben cumplir con todos los requisitos para el uso de equipos de alimentación automática basada en acústica.
- El cliente debe respetar las recomendaciones técnicas realizadas por el proveedor de los equipos de alimentación automática basada en acústica.
- La infraestructura de red debe estar 100% funcional antes de iniciar la instalación de los equipos de alimentación automática en las piscinas.
- Las piscinas deben estar en su nivel operativo normal durante la instalación de los equipos.
- Se debe contar con equipos de cómputo funcionales antes del inicio de la configuración de los equipos.

Objetivos del Proyecto

Concepto	Objetivos	Indicadores de Éxito
Alcance	Optimizar el uso del alimento balanceado en la etapa de engorde del camarón.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducir el Factor de Conversión Alimenticio a 1.4 al cierre del año 2024.
	Incrementar la productividad con un mayor número de individuos al cierre de la cosecha.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alcanzar una tasa de supervivencia del 70% al cierre del año 2024. ▪ Alcanzar 11.700 libras por hectárea al cierre del año 2024.
	Alcanzar una mayor paridad de tallas de individuos al cierre de la cosecha.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lograr un crecimiento de 0,36 g/día al cierre del año 2024.
	Mejorar los márgenes de utilidad al cierre de los estados financieros.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducir los costos fijos en un 0.60% anual hasta el año 2028. ▪ Reducir los costos variables en un 1.5% anual hasta el año 2028.
	Capacitar a los operarios de campo en el uso de tecnología y buenas prácticas de alimentación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desarrollar nuevos roles y competencias en el proceso de alimentación.

Tiempo	Implementar el proyecto en 90 días para el último trimestre del año 2023.	Cumplimiento del cronograma del cronograma establecido del proyecto.
Costo	Implementar el proyecto contemplando una inversión de hasta USD \$934,522.21.	Cumplimiento del presupuesto establecido del proyecto.
Supuestos y Restricciones		
Supuestos		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se mantiene la tendencia de crecimiento de la demanda de camarón tanto en el mercado local como en los principales destinos de exportación. ▪ Los precios de venta de camarón no sufren una caída por debajo de los costos de producción. ▪ La curva de aprendizaje del sistema de alimentación automática basado en tecnología acústica, por parte del personal de campo, no será mayor a 6 meses desde su implementación. ▪ A la fecha de aprobación del proyecto no se evidencian situaciones de fuerza mayor tales como: pandemias, desastres naturales o conflictos bélicos. 		
Restricciones		
Alcance:	<p>La tecnificación del proceso de alimentación automática basado en acústica será implementada considerando la siguiente infraestructura y equipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 23 piscinas de cultivo de camarón ▪ 350.10 hectáreas de extensión ▪ 630 equipos de alimentación automática ▪ 164 sistemas de control ▪ 164 hidrófonos ▪ 23 sensores de oxígeno disuelto (OD) y temperatura (T) 	
Costo:	El proyecto debe ser implementado con un presupuesto de USD \$934,522.21.	
Tiempo:	El proyecto debe ser implementado en un plazo no mayor a 82.5 días.	
Riesgos de Alto Nivel		

Se han identificado cuatro (4) riesgos potenciales que deben ser priorizados dentro del desarrollo del proyecto:

- Retraso en la adjudicación de contratos a proveedores.
- Retraso por parte de los proveedores en el cronograma de despliegue de la tecnología.
- Falta de personal calificado en servicios de contratistas.
- Problemas de calidad en la instalación de equipos de alimentación.

Cronograma de Hitos Principales

Hito	Fecha Programada
Entradas para el PDP	4 de octubre de 2023
Plan para dirección del proyecto	21 de octubre de 2023
Levantamiento técnico	6 de octubre de 2023
Equipos adquiridos	10 de noviembre de 2023
Equipos despachados en campo	24 de noviembre de 2023
Prerrequisitos instalados	23 de noviembre de 2023
Equipos Ensamblados	28 de noviembre de 2023
Equipos Instalados	3 de enero de 2024
Equipos Configurados	8 de enero de 2024
Personal Capacitado	13 de diciembre de 2023
Cierre del Proyecto	10 de enero de 2024

Presupuesto Estimado

El proyecto tiene un presupuesto de US\$934,522.21 (Novecientos treinta y cuatro mil quinientos veintidós 21/100 dólares de los Estados Unidos de Norteamérica)

Lista de Interesados

Interesado	Poder	Interés	Impacto
Patrocinador (Gerente General)	5	5	25
Gerente de Proyectos	4	5	20
Coordinador de Mejora Continua	3	5	15
Líder de Procesos Productivos	4	5	20
Jefe de Alimentación Automática	3	5	15

Técnicos de Alimentación Automática	3	5	15
Operadores de Alimentación Automática	2	5	10
Supervisor de Seguridad Industrial	3	4	12
Jefe de Tecnología	3	4	12
Analista Administrativo-Financiero	2	4	8
Proveedor de Equipos de Alimentación Automática	3	5	15
Proveedor Infraestructura de Red	3	5	15
Proveedor de Internet	3	4	12
Clientes	4	5	20
Viceministerio de Acuicultura y Pesca	4	2	8
Comunidad Local	2	4	8
Requisitos de Aprobación del Proyecto			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acta de Constitución del Proyecto aprobada por el Gerente de Proyecto y Cliente. ▪ Plan de Gestión del Proyecto aprobado por el Gerente de Proyecto y Cliente. ▪ Presupuesto del proyecto aprobado por el Gerente de Proyecto y Cliente. ▪ Cronograma del proyecto aprobado por el Gerente de Proyecto y Cliente. ▪ Plan de gestión de riesgos del proyecto aprobado por el Gerente de Proyecto y Cliente. ▪ Plan de gestión de recursos humanos del proyecto aprobado por el Gerente de Proyecto y Cliente. ▪ Criterios de aceptación del proyecto definidos y aprobados por el Gerente de Proyecto y Cliente. ▪ Plan de comunicación del proyecto aprobado por el Gerente de Proyecto y Cliente. 			
Asignación del director del Proyecto			
Nombre	Cargo	Departamento/División	

Andrés Alejandro Saverio Alvarado	Gerente del Proyecto	
Autoridad del Director del Proyecto		
Alcance del Proyecto	Define los límites y objetivos del proyecto.	Alta
Cronograma del Proyecto	Planifica y gestiona el tiempo y las actividades del proyecto.	Media
Costo del Proyecto	Gestiona el presupuesto y los recursos financieros del proyecto.	Alta
Calidad del Proyecto	Establece y garantiza los estándares de calidad del proyecto.	Alta
Recursos Humanos del Proyecto	Selecciona, asigna y gestiona los recursos humanos del proyecto.	Media
Comunicaciones del Proyecto	Establece y gestiona las comunicaciones internas y externas.	Media
Riesgos del Proyecto	Identifica, analiza y gestiona los riesgos del proyecto.	Media
Adquisiciones del Proyecto	Planifica y gestiona las compras y adquisiciones del proyecto.	Media
Interesados del Proyecto	Identifica y gestiona las expectativas de los interesados.	Media
Integración del Proyecto	Coordinación y supervisión general del proyecto.	Alta
Asignación del Patrocinador del Proyecto		
Nombre	Cargo	Departamento/División
Pedro Luis Villegas Román	Gerencia General	
Autoridad del Patrocinador del Proyecto		
Es responsable de autorizar el cierre del proyecto, aceptar los entregables, aprobar los cambios técnicos, de cronograma y presupuesto del proyecto, y resolver los conflictos que estén fuera de la competencia del director del proyecto.		
Aprobaciones		

Aceptado por:	Aprobado por:
Andrés Alejandro Saverio Alvarado	Pedro Luis Villegas Román
Gerente del Proyecto	Patrocinador del Proyecto
16 – Junio – 2023	16 – Junio – 2023
FIRMA:	FIRMA:

Nota. Fuente autores.

4. PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO

En este capítulo se presentan los diez planes para dirigir el proyecto de “Tecnificación del proceso de alimentación de camarones en la etapa de engorde de la finca “CHNGN” mediante el uso de un sistema de alimentadores automáticos basado en acústica.”

Los planes que forman parte para la dirección del proyecto son:

1. Plan de gestión de la integración
2. Plan de gestión de alcance
3. Plan de gestión del cronograma
4. Plan de gestión de costos
5. Plan de gestión de la calidad
6. Plan de gestión de los recursos
7. Plan de gestión de comunicación
8. Plan de gestión de riesgos
9. Plan de gestión de adquisiciones
10. Plan de gestión de interesados

A continuación, se describen los lineamientos para cada uno de los planes.

4.1 PLAN DE GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN

Este plan recae en la responsabilidad directa del director del proyecto, quien se encarga de elaborar un documento que detalla los procedimientos fundamentales para la incorporación activa de las partes interesadas en las diversas áreas del proyecto.

El plan de gestión de integración se conforma por:

1. Plan de gestión de integración
2. Registro de beneficios del proyecto

3. Registro de lecciones aprendidas

4. Acta de cierre del proyecto

4.1.1 PLAN DE GESTIÓN DE INTEGRACIÓN

El proceso de integración del proyecto se refiere al conjunto de acciones emprendidas con el propósito de identificar, definir, combinar, unificar y coordinar las distintas etapas y actividades que conforman la dirección del proyecto. Este proceso asegura que todas las partes involucradas trabajen en armonía, logrando una sinergia eficiente y eficaz para alcanzar los objetivos del proyecto de manera coherente y coordinada.

Tabla 41

Plan de gestión de la integración

Plan De Gestión De Integración			
Información del Proyecto			
Nombre del Proyecto	Tecnificación del proceso de alimentación de camarones en la etapa de engorde de la finca “CHNGN” mediante el uso de un sistema de alimentadores automáticos basado en acústica.		
Director del Proyecto	Andrés Saverio	Fecha de Inicio	02 de octubre de 2023
Patrocinador	Pedro Villegas	Fecha de Finalización	10 de enero de 2024
Procedimientos del Proyecto			
<p>Los procedimientos que forman parte del plan de gestión de integración son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Procedimiento de enfoque del trabajo 2. Procedimiento de control de cambios 3. Procedimiento de monitoreo y control de proyecto 4. Procedimiento de cierre del proyecto 5. Administración de líneas base. 6. Revisión de gestión de proyecto. 			
Ciclo de Vida del Proyecto			
El proyecto tiene un ciclo de vida conformado por 5 fases enumeradas a continuación:			

1. Inicio
2. Planificación
3. Ejecución
4. Monitoreo y control
5. Cierre

A continuación, se describen los entregables que se obtendrán en cada etapa.

Fase del Proyecto	Entregable	Consideraciones Iniciales	Consideraciones Finales
Ejecución	Dirección del proyecto	Entradas para el desarrollo del Plan para la Dirección del Proyecto	Plan para la Dirección del Proyecto
	Validación técnica	Identificar los prerrequisitos técnicos para la implementación del sistema de alimentación automática.	Levantamiento técnico de prerrequisito.
	Equipos Adquiridos	Evaluar, seleccionar y adquirir los equipos y servicios requeridos para implementar el sistema de alimentación automática.	Contratos para la adquisición, instalación y servicios de equipos de alimentación automática.
	Prerrequisitos instalados	Instalación de la infraestructura de red requerida para el sistema de alimentación automática.	Instalación de prerrequisitos de acuerdo con los criterios de aceptación establecidos.
	Equipos ensamblados e instalados	Ensamblaje, movilización e instalación de equipos de alimentación automática en piscinas de cultivo.	Equipos ensamblados e instalados en piscinas de acuerdo con los criterios de aceptación establecidos.
	Configuración y pruebas de equipos en piscinas	Configuración y pruebas de plataforma de gestión en equipos de alimentación automática.	Equipos configurados y probados de acuerdo con los criterios de aceptación establecidos.
	Capacitación de Hardware y Software	Entrenamiento en equipos y plataforma de gestión por	Usuarios capacitados en equipos y plataforma de gestión de acuerdo con

		parte del proveedor contratado.	los criterios de aceptación establecidos.
	Cierre	Informes finales de cumplimiento de requisitos de todos los entregables.	Acta de cierre del proyecto.

Procedimiento de Enfoque de Trabajo

El siguiente procedimiento se establece como el enfoque de trabajo para el proyecto:

1. El director del proyecto llevará a cabo la identificación, selección y construcción del equipo de proyecto, asegurando una composición adecuada de recursos humanos.
2. El director del proyecto establecerá los roles y responsabilidades correspondientes a cada miembro del equipo de proyecto.
3. El equipo del proyecto se congregará para definir de manera conjunta el alcance, el cronograma y el presupuesto del proyecto.
4. Se realizarán reuniones semanales con el propósito de comunicar y compartir el progreso del proyecto de manera continua.

Procedimiento de Control de Cambios

Se permitirá que cualquier integrante del equipo del proyecto presente solicitudes de cambio según la necesidad. Estas solicitudes serán sometidas a evaluación por el director del proyecto, y la decisión final de aprobación recaerá en el patrocinador del proyecto.

Se han definido tres categorías de solicitudes de cambio.

Tipo	Descripción
Correctivo	Este tipo de solicitud de cambio se realiza para corregir problemas o errores identificados durante la ejecución del proyecto.
Preventivo	Este tipo de solicitud de cambio se realiza anticipadamente para evitar posibles problemas o riesgos que podrían surgir en el futuro.
Mandatorio	Esta solicitud de cambio es impuesta por una entidad externa, como regulaciones gubernamentales, políticas de la organización o requerimientos legales. No es

opcional y debe ser implementada sin discusión o negociación.

A continuación, se presenta el proceso para llevar a cabo un cambio en el proyecto de acuerdo con la tabla siguiente:

Actividad	Descripción
Identificar	Se identifica la necesidad de cambio a través de la detección de problemas, desviaciones, oportunidades de mejora o solicitudes de los interesados.
Analizar y Evaluar	Se analiza y evalúa la solicitud de cambio en función de los criterios establecidos previamente, como la viabilidad técnica, financiera y operativa. Se realiza un análisis de impacto más detallado para determinar las implicaciones del cambio en el proyecto.
Tomar una decisión	Se toma la decisión de aprobar o rechazar la solicitud de cambio.
Documentar	Se documenta formalmente la solicitud de cambio, incluyendo la descripción del cambio propuesto, el motivo, los objetivos y los resultados esperados. Se adjuntan los documentos relevantes relacionados con la solicitud.
Implementar	Si la solicitud de cambio es aprobada, se implementa siguiendo los procedimientos y controles establecidos. Se actualizan los documentos y registros pertinentes, y se comunica el cambio a los interesados afectados.
Cerrar	Una vez que el cambio ha sido implementado y evaluado, se cierra la solicitud de cambio y se registra adecuadamente en la documentación del proyecto.

Procedimiento de Monitoreo y Control del Proyecto

Alcance	Para supervisar y controlar el alcance del proyecto, se empleará el método de análisis de variación que consiste en comparar la línea base con los resultados obtenidos.
Cronograma	Para llevar a cabo la supervisión y control del cronograma del proyecto, se emplearán los indicadores SV (Variación del Cronograma) y SPI (Índice de Rendimiento del Cronograma).

Costo	Para efectuar el seguimiento y control de los costos del proyecto, se aplicarán los indicadores CV (Variación del Costo) y CPI (Índice de Rendimiento del Costo).		
Procedimiento de Cierre del Proyecto			
El proceso de clausura del proyecto se ejecutará siguiendo el procedimiento siguiente:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Se llevará a cabo la elaboración del acta de cierre del proyecto, en el cual participarán el director del proyecto y el patrocinador. 2. Los entregables del proyecto que hayan sido aprobados serán anexados. 3. Se incluirán las lecciones aprendidas extraídas del proyecto. 4. El informe final contendrá los planes actualizados y las lecciones aprendidas, conformando así parte integral del proceso de cierre del proyecto. 			
Administración de Líneas Base			
Para llevar a cabo la gestión de las líneas base de alcance, cronograma y costo, se empleará el procedimiento siguiente:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Registrar la línea base inicial, estableciendo los puntos de referencia para el alcance, cronograma y costo del proyecto. 2. Registrar cualquier solicitud de cambio que surja en relación con el alcance, cronograma o costo. 3. Comparar las variaciones identificadas a través de los indicadores de monitoreo y control, con el fin de evaluar la discrepancia entre lo planificado y lo ejecutado. 			
Revisión de Gestión del Proyecto			
Tipo de revisión	Temas	Alcance	Frecuencia
Escrita	Alcance del proyecto	Verificación de cumplimiento	Semanal

Nota. Fuente autores.

4.1.2 REGISTRO DE BENEFICIOS DEL PROYECTO

Tabla 42

Registro de beneficios del proyecto

Registro de Beneficios del Proyecto						
Información del Proyecto						
Nombre del Proyecto	Tecnificación del proceso de alimentación de camarones en la etapa de engorde de la finca “CHNGN” mediante el uso de un sistema de alimentadores automáticos basado en acústica.					
Director del Proyecto	Andrés Saverio	Fecha de Inicio	02 de octubre de 2023			
Patrocinador	Pedro Villegas	Fecha de Finalización	10 de enero de 2024			
Beneficios del Proyecto						
Código	Descripción	Alineación Estratégica	Plazo de Generación	Responsable de Beneficios	Métricas de Seguimiento	Riesgos y Controles
BE-01	VAN positivo por encima del costo del capital exigido.	Económica	5 años	Patrocinador del proyecto	VAN > WACC	Reducción en el precio de venta del camarón
BE-02	Tasa interna de retorno (TIR) 127%	Económica	5 años	Patrocinador del proyecto	Estados de resultados trimestrales	Reducción en el precio de venta del camarón
BE-03	Payback (PB)	Económica	1.27 años	Patrocinador del proyecto	Estados de resultados trimestrales	Reducción en el precio de venta del camarón
BE-04	ROI (Retorno sobre la Inversión)	Económica	5 años	Patrocinador del proyecto	[dólares ganados] / [dólares invertidos]	Reducción en el precio

						de venta del camarón
BE-05	Incremento de la producción	Productiva	1 ciclo productivo	Líder de procesos productivos	[Lb]/[Ha]	Protocolos de producción
BE-06	Reducción de costos variables	Financiera	1 ciclo productivo	Líder de procesos productivos	Estados de resultados trimestrales	Incremento del costo del alimento balanceado y otros insumos.
BE-07	Reducción del factor de conversión alimenticio (FCA)	Productiva	1 ciclo productivo	Líder de procesos productivos / Jefe de alimentación automática	[Libras camarón]/ [Libras alimento]	Protocolos de producción
BE-08	Incremento de tasa de supervivencia	Productiva	1 ciclo productivo	Líder de procesos productivos / Jefe de alimentación automática	[Densidad camarón cosechado]/[Densidad camarón sembrado]	Protocolos de producción
BE-09	Reducción de disparidad de tallas en el camarón cosechado.	Productiva	1 ciclo productivo	Líder de procesos productivos / Jefe de alimentación automática		Protocolos de producción

BE-10	Incremento de las densidades de siembra.	Productiva	1 ciclo productivo	Líder de procesos productivos	[Camarones]/[Metro cuadrado]	Protocolos de producción
BE-11	Disminución de la duración del ciclo productivo	Productiva	1 ciclo productivo	Líder de procesos productivos / Jefe de alimentación automática	Cantidad de días	Protocolos de producción
BE-12	Reducción de los niveles de carga orgánica en piscina.	Productiva	1 ciclo productivo	Líder de procesos productivos	% de materia orgánica	Protocolos de producción
BE-13	Mejora de los protocolos de producción.	Productiva	2 ciclos productivos	Gerente de proyecto		

Nota. Fuente autores.

4.1.3 REGISTRO DE LECCIONES APRENDIDAS

Tabla 43

Formato para registro de lecciones aprendidas

Registro de Lecciones Aprendidas del Proyecto						
Información del Proyecto						
Nombre del Proyecto	Tecnificación del proceso de alimentación de camarones en la etapa de engorde de la finca “CHNGN” mediante el uso de un sistema de alimentadores automáticos basado en acústica.					
Director del Proyecto	Andrés Saverio	Fecha de Inicio	02 de octubre de 2023			
Patrocinador	Pedro Villegas	Fecha de Finalización	10 de enero de 2024			
Lecciones Aprendidas						
Código	Entregable Relacionado	Problema	Solución Adoptada	Resultado Obtenido	Lección Aprendida	Responsable de la Acción

Nota. Fuente autores.

4.1.4 ACTA DE CIERRE DEL PROYECTO

Para efectuar el cierre del proyecto, se implementará el procedimiento siguiente, con el propósito de oficializar la finalización de todas las actividades programadas y la recepción de los entregables del proyecto.

Tabla 44

Procedimiento para cierre del proyecto

Información del Proyecto			
Nombre del Proyecto	Tecnificación del proceso de alimentación de camarones en la etapa de engorde de la finca “CHNGN” mediante el uso de un sistema de alimentadores automáticos basado en acústica.		
Director del Proyecto	Andrés Saverio	Fecha de Inicio	02 de octubre de 2023
Patrocinador	Pedro Villegas	Fecha de Finalización	10 de enero de 2024
Gestión de Cierre del Proyecto			
<p>Para iniciar el proceso de cierre del proyecto, se llevarán a cabo las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar la actualización de todos los documentos y entregables, además de asegurarse de la resolución de cualquier incidente pendiente. ▪ Confirmar la entrega y obtención formal de la aceptación de los entregables por parte del cliente. ▪ Garantizar que todos los costos hayan sido correctamente asignados al proyecto. ▪ Concluir las cuentas asociadas al proyecto. ▪ Realizar la reasignación del personal a sus respectivas tareas o proyectos. ▪ Elaborar los informes finales que documenten el resultado y el rendimiento del proyecto. 			
Proceso para Cierre del Proyecto			
1. Inicio			

	El proceso de cierre se inicia por parte del director del proyecto una vez que se hayan concluido todas las actividades planificadas.		
2. Aceptación	El patrocinador del proyecto colabora con el director del proyecto en una revisión conjunta de todos los documentos y, en este proceso, se asegura que cada entregable sea aceptado de acuerdo con los criterios y alcance previamente definidos.		
3. Reunión de cierre	Las partes interesadas participarán de la reunión de cierre.		
4. Documentación	El director del proyecto verifica la actualización de todos los documentos del proyecto a su versión más reciente. Asimismo, es responsable de elaborar el informe final.		
5. Transferencia	La responsabilidad de operar los equipos se transfiere al equipo designado específicamente para esta tarea.		
Responsabilidades para cierre del Proyecto			
Rol	Nombre	Responsabilidad	Nivel de Autoridad
Director del Proyecto	Andrés Saverio	Gestionar todo el proceso de cierre del proyecto.	Solicitante
Patrocinador	Pedro Villegas	Aprobar la documentación del acta de cierre del proyecto.	Aprobador

Nota. Fuente autores.

Tabla 45

Formato para acta de cierre del proyecto

Acta de Cierre del Proyecto	
Información del Proyecto	
Nombre del Proyecto	Tecnificación del proceso de alimentación de camarones en la etapa de engorde de la finca “CHNGN” mediante el uso de un sistema de alimentadores automáticos basado en acústica.

Director del Proyecto	Andrés Saverio	Fecha de Inicio	02 de octubre de 2023
Patrocinador	Pedro Villegas	Fecha de Finalización	10 de enero de 2024
Descripción			
Objetivo	Indicador	Resultado	Variación
Alcance			
Tiempo			
Costo			
Beneficio	Indicador	Resultado	Variación
Beneficio 1:			
Beneficio 2:			
Beneficio 3:			
Beneficio 4:			
Director del Proyecto		Patrocinador del Proyecto	

Nota. Fuente autores.

4.2 PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE

Esta sección detalla los procedimientos para la creación y aprobación de todas las actividades que se llevarán a cabo en el proyecto. Esto abarca tanto las actividades que están dentro del alcance definido como aquellas que no forman parte de este.

El plan de gestión del Alcance se conforma por:

1. Plan de Gestión del Alcance
2. Enunciado del Alcance del Proyecto
3. Estructura de Desglose de trabajo
4. Diccionario de la EDT
5. Matriz de Trazabilidad de Requisitos

4.2.1 PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE

Tabla 46

Plan de gestión del alcance

Plan de Gestión del Alcance			
Información del Proyecto			
Nombre del Proyecto	Tecnificación del proceso de alimentación de camarones en la etapa de engorde de la finca “CHNGN” mediante el uso de un sistema de alimentadores automáticos basado en acústica.		
Director del Proyecto	Andrés Saverio	Fecha de Inicio	02 de octubre de 2023
Patrocinador	Pedro Villegas	Fecha de Finalización	10 de enero de 2024
Procedimiento para Elaboración y Aprobación del Alcance del Proyecto. EAP			
<p>Para desarrollar y aprobar el alcance del proyecto, a continuación, se presentan las pautas recomendadas:</p> <p>Procedimiento para la Elaboración del Alcance del Proyecto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El director del proyecto será responsable de la elaboración del alcance. 2. El alcance debe ser coherente con los términos establecidos en el acta de constitución del proyecto. 3. Debe abarcar los entregables, exclusiones, supuestos y restricciones pertinentes. 4. Debe contener los criterios específicos de aceptación. <p>Procedimiento para la Aprobación del Alcance del Proyecto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El director del proyecto enviará el alcance al patrocinador para su revisión y aprobación. 2. El patrocinador evaluará si los requisitos, costos y cronograma cumplen con lo estipulado en el acta de constitución del proyecto. 3. El patrocinador verificará si el alcance satisface la necesidad inicial planteada. <p>Estos lineamientos aseguran una clara definición y revisión del alcance del proyecto, garantizando que se alinee con los objetivos y requerimientos establecidos.</p>			
Procedimiento para Elaboración de Estructura de Desglose de Trabajo. EDT			

Para llevar a cabo la elaboración de la Estructura Desglosada del Trabajo (EDT) para este proyecto, se sugiere seguir los siguientes pasos:

1. Realizar una descomposición jerárquica de los entregables en cada fase del proyecto.
2. La descomposición se llevará a cabo hasta el tercer nivel de detalle, siguiendo esta estructura:
 - a. Nivel 0: Nombre del Proyecto.
 - b. Nivel 1: Entregable.
 - c. Nivel 2: Paquete de trabajo.
3. El Director del Proyecto será responsable de revisar y presentar al Patrocinador para su aprobación.
4. Una vez obtenida la aprobación, el Director del Proyecto informará a los Interesados sobre la estructura de desglose de trabajo aprobada.

Este enfoque asegura una estructura organizada y detallada de la EDT, permitiendo una gestión efectiva y una comunicación clara con todas las partes involucradas en el proyecto.

Procedimiento para Elaboración del Diccionario de la Estructura de Desglose de Trabajo. D-EDT.

Para crear el Diccionario de la Estructura Desglosada del Trabajo (EDT) en este proyecto, es necesario especificar los siguientes elementos:

1. Código del EDT.
2. Tarea.
3. Descripción detallada de la tarea.
4. Criterios de aceptación para validar el cumplimiento de la tarea.
5. Duración estimada para completar la tarea.
6. Costo asociado a la ejecución de la tarea.
7. Persona responsable de la tarea.
8. Luego de su preparación, el director del proyecto remitirá el Diccionario de la EDT al patrocinador para su revisión y aprobación.

Estos detalles permitirán una comprensión precisa de las tareas involucradas en el proyecto, así como una gestión eficaz y una comunicación transparente en relación con las actividades y recursos requeridos.

Procedimiento para Elaboración y Aprobación de la Matriz de Trazabilidad de Requisitos. MTR.

Para recopilar los requisitos de los interesados, el Director del Proyecto creará una Matriz que incluirá los siguientes elementos:

1. Código del Requerimiento (REQ-xx).
2. Quién requiere el elemento (Identificación del Interesado).
3. Descripción detallada del Requisito.
4. Justificación que respalda el Requisito.
5. Tipo de requisito (por ejemplo, funcional, técnico, etc.).
6. Prioridad asignada al Requisito.
7. Criterio de Aceptación que define el cumplimiento del Requisito.
8. Método utilizado para validar el cumplimiento del Requisito.

Este enfoque asegurará una captura completa y estructurada de los requisitos de los interesados, facilitando su gestión y posterior validación.

Procedimiento para verificación del alcance del Proyecto

El Director del Proyecto asumirá la responsabilidad de llevar a cabo la verificación del alcance, realizando esta actividad semanalmente. Para ello, presentará un informe de desempeño en cada semana. Este informe tendrá como objetivo validar el cumplimiento de los entregables del proyecto.

Procedimiento para Control de Cambios en el Proyecto

Cualquier cambio que pueda surgir durante la ejecución del proyecto deberá ser solicitado mediante un documento dirigido al director del proyecto.

Nota. Fuente autores.

4.2.2 ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO

El proyecto tiene como objetivo llevar a cabo la "Tecnificación del proceso de alimentación de camarones en la etapa de engorde de la finca "CHNGN" mediante el uso de un sistema de alimentadores automáticos basado en acústica". Los requisitos del proyecto incluyen: la validación técnica de prerrequisitos, la adquisición de equipos de alimentación automática, la

instalación de prerrequisitos, el ensamble e instalación de equipos de alimentación automática en piscinas de cultivo, la configuración y pruebas de equipos de alimentación automática, la capacitación a usuarios en equipos y plataforma de gestión y el cierre del proyecto. Cada uno de estos requisitos dará lugar a un entregable, los cuales serán evaluados para su aprobación conforme a los criterios de aceptación detallados a continuación.

El alcance del proyecto se describe mediante los siguientes puntos:

1. Descripción del Alcance del Proyecto.
2. Entregables del Proyecto.
3. Criterios de Aceptación.
4. Exclusiones del Proyecto.

Tabla 47

Enunciado del alcance

Enunciado del Alcance			
Información del Proyecto			
Nombre del Proyecto	Tecnificación del proceso de alimentación de camarones en la etapa de engorde de la finca “CHNGN” mediante el uso de un sistema de alimentadores automáticos basado en acústica.		
Director del Proyecto	Andrés Saverio	Fecha de Inicio	02 de octubre de 2023
Patrocinador	Pedro Villegas	Fecha de Finalización	10 de enero de 2024
Descripción del Alcance del Proyecto			
Código	Requisito	Características	
REQ-01	Dirección del Proyecto	Se desarrollará el Plan para la Dirección del Proyecto.	
REQ-02	Validación Técnica de Prerrequisitos	Se identificarán los prerrequisitos técnicos para la implementación del sistema de alimentación automática basado en acústica.	
REQ-03	Equipos Adquiridos	Se evaluarán, seleccionarán y adquirirán los equipos y servicios requeridos para	

		implementar el sistema de alimentación automática basado en acústica.
REQ-04	Prerrequisitos Instalados	Se instalará la infraestructura de red requerida que será vinculada al sistema de alimentación automática basado en acústica.
REQ-05	Equipos Ensamblados e Instalados	Se realizará el ensamblaje, movilización e instalación de equipos de alimentación automática en piscinas de cultivo.
REQ-06	Configuración y pruebas de equipos en piscinas.	Se realizará la configuración y pruebas de plataforma de gestión en los equipos de alimentación automática basado en acústica.
REQ-07	Capacitación de hardware y software.	Se realizará el entrenamiento en equipos y plataforma de gestión a los usuarios por parte del proveedor contratado.
REQ-08	Cierre del Proyecto.	Se validarán los informes finales de cumplimiento de requisitos de todos los entregables. De igual manera, se suscribirá el acta de cierre del proyecto.

Criterios de Aceptación del Proyecto

Código	Requisito	Criterios de Aceptación
REQ-01	Dirección del Proyecto	Plan para la Dirección del Proyecto aprobado por el Patrocinador del Proyecto.
REQ-02	Validación Técnica de Prerrequisitos	Informe de cumplimiento de especificaciones técnicas suscrito entre el Patrocinador y el Jefe de Alimentación Automática, Jefe de Tecnología y Líder de Procesos Productivos.
REQ-03	Equipos Adquiridos	Contrato de bienes y servicios en cumplimiento con las especificaciones técnicas requeridas y dentro del presupuesto del proyecto.
REQ-04	Prerrequisitos Instalados	Informe de cumplimiento de especificaciones técnicas suscrito entre el Patrocinador y proveedor de infraestructura de red.
REQ-05	Equipos Ensamblados e Instalados	Informe de cumplimiento de especificaciones técnicas suscrito entre el

		Patrocinador y proveedor de equipos de alimentación automática.
REQ-06	Configuración y pruebas de equipos en piscinas.	Informe de cumplimiento de especificaciones técnicas y aprobación de pruebas suscrito entre el Patrocinador y proveedor de equipos de alimentación automática.
REQ-07	Capacitación de hardware y software.	Informe de cumplimiento del plan de capacitación entre el Patrocinador y proveedor de equipos de alimentación automática.
REQ-08	Cierre del Proyecto.	Informes de cumplimiento de entregables entre el Patrocinador y clientes del proyecto.

Entregables del Proyecto

Fases del Proyecto	Productos Entregables
Dirección del proyecto	Plan para la Dirección del Proyecto
Validación técnica de prerequisites	Levantamiento técnico de prerequisites.
Equipos Adquiridos	Contratos para la adquisición, instalación y servicios vinculantes de equipos de alimentación automática e infraestructura de red.
Prerequisites instalados	Instalación de prerequisites de acuerdo con los criterios de aceptación establecidos.
Equipos ensamblados e instalados	Equipos ensamblados e instalados en piscinas de acuerdo con los criterios de aceptación establecidos.
Configuración y pruebas de equipos en piscinas	Equipos configurados y probados de acuerdo con los criterios de aceptación establecidos.
Capacitación de Hardware y Software	Usuarios capacitados en equipos y plataforma de gestión de acuerdo con los criterios de aceptación establecidos.
Cierre	Acta de cierre del proyecto.

Exclusiones del Proyecto

- El proyecto no contempla la adquisición de software e infraestructura de red adicional al alcance del producto correspondiente.
- El proyecto no contempla el desarrollo de módulos de trabajo adicionales a los establecidos en el alcance de este.

<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto no contempla capacitaciones adicionales, tanto del personal operativo como de usuarios, a las definidas en los alcances de los productos correspondientes. • El proyecto no incluye la creación de nuevos puestos de trabajo ni contratación de personal adicional durante la implementación del proyecto. • El proyecto no contempla el servicio postventa, mantenimientos, y trabajos adicionales que no estén incluidas dentro de las condiciones del proveedor. 	
Restricciones del Proyecto	
Internos de la Organización	Externos de la Organización
La organización debe garantizar que los prerequisites se encuentren listos antes de la instalación de los equipos.	Los operadores logísticos deben tener disponibilidad para realizar el traslado de los materiales necesarios para el proyecto.
La organización debe acatar todas las recomendaciones de operación de los equipos.	El proveedor debe tener toda la documentación actualizada para realizar las capacitaciones.
<p>La tecnificación del proceso de alimentación automática basado en acústica será implementada considerando la siguiente infraestructura y equipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 23 piscinas de cultivo de camarón • 350.10 hectáreas de extensión • 630 equipos de alimentación automática • 164 sistemas de control 164 hidrófonos • 23 sensores de oxígeno disuelto (OD) y temperatura (T) 	
Supuestos del Proyecto	
Internos de la Organización	Externos de la Organización
El proyecto será financiado 100% con fondos propios.	No existirán restricciones de importaciones a los insumos del proyecto.
La organización dispone de estabilidad económica para realizar el desembolso de \$934,522.21	No existirán emergencias sanitarias graves que afecten el desarrollo del proyecto.
No existirán casos fortuitos o de fuerza mayor que provoquen la paralización de las actividades del proyecto.	No existirán fenómenos ambientales que impidan el desarrollo del proyecto.
Todos los recursos humanos y no humanos estarán disponibles en un 100% para el proyecto.	Los precios de venta del camarón se mantendrán dentro de niveles que superen los costos de producción.

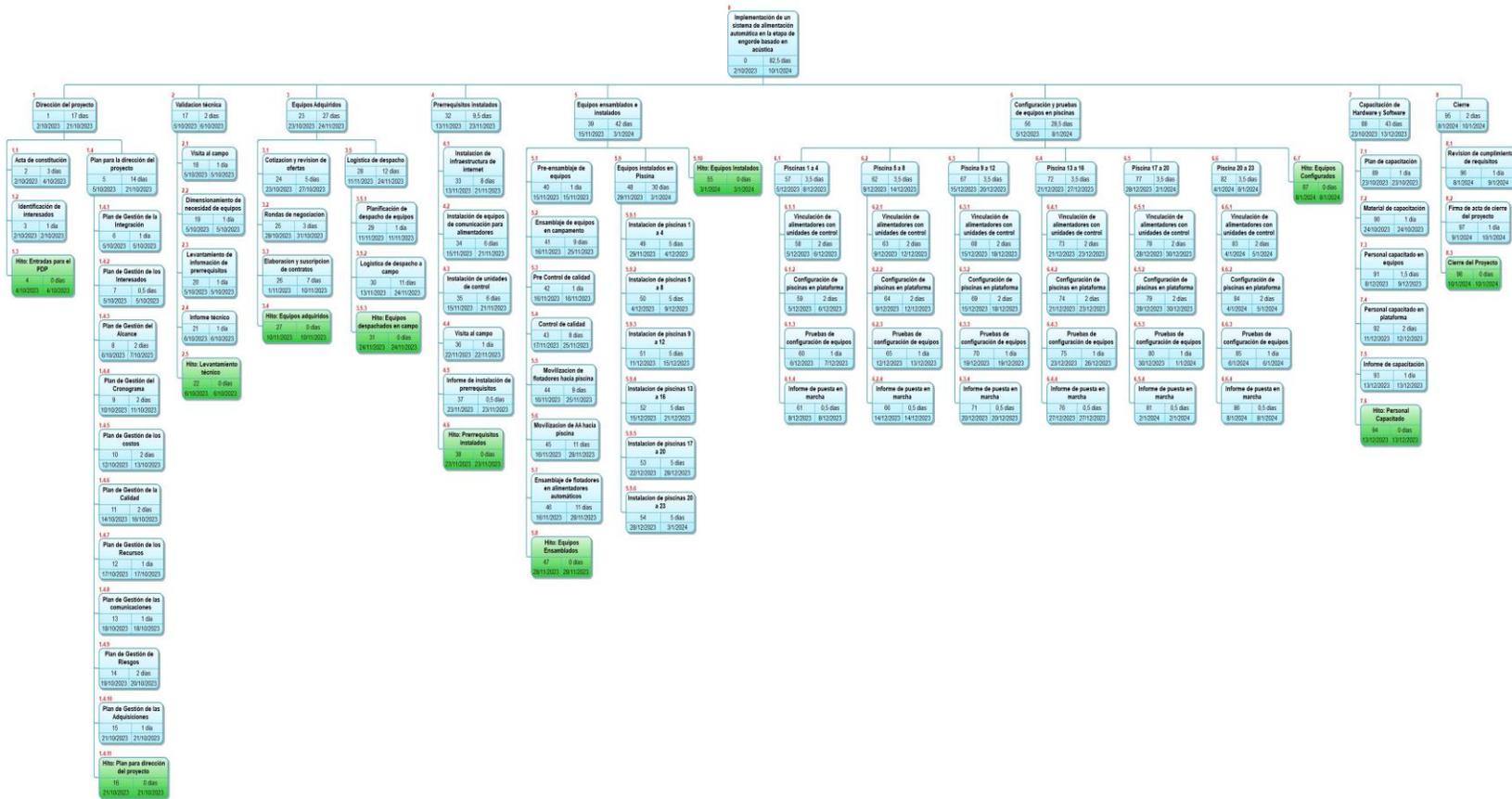
La Gerencia General de la Empresa CHNGN está comprometida en un 100% a las reuniones de planificación y toma de decisiones.	Los proveedores poseen todo el stock de equipos y materiales necesarios en sus bodegas para realizar el proyecto.
La curva de aprendizaje del sistema de alimentación automática basado en tecnología acústica, por parte del personal de campo, no será mayor a 6 meses desde su implementación.	No se presentan situaciones de fuerza mayor tales como: desastres naturales o conflictos bélicos.

Nota. Fuente autores.

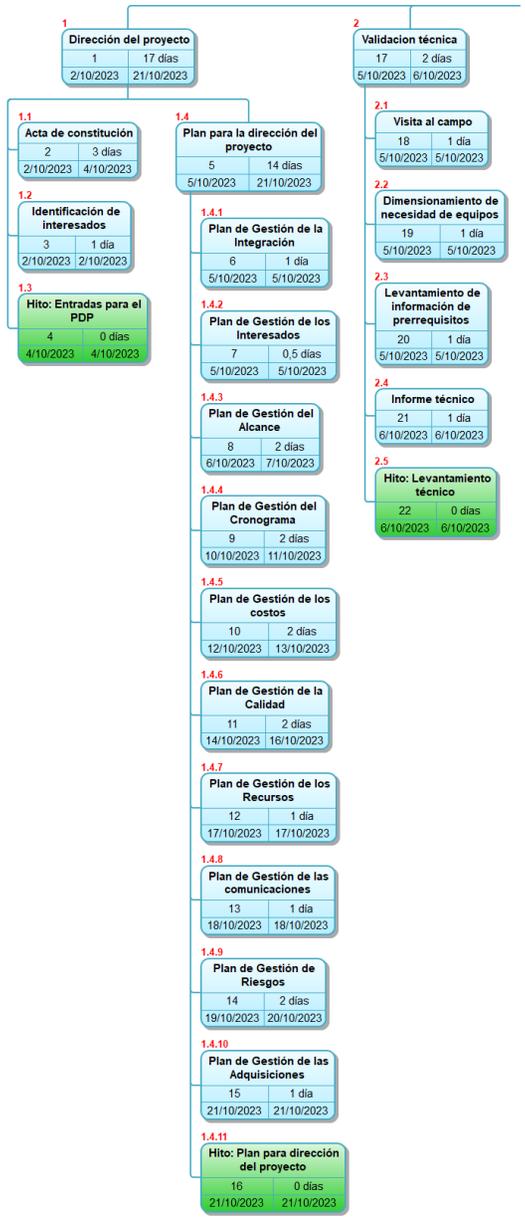
4.2.3 ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO

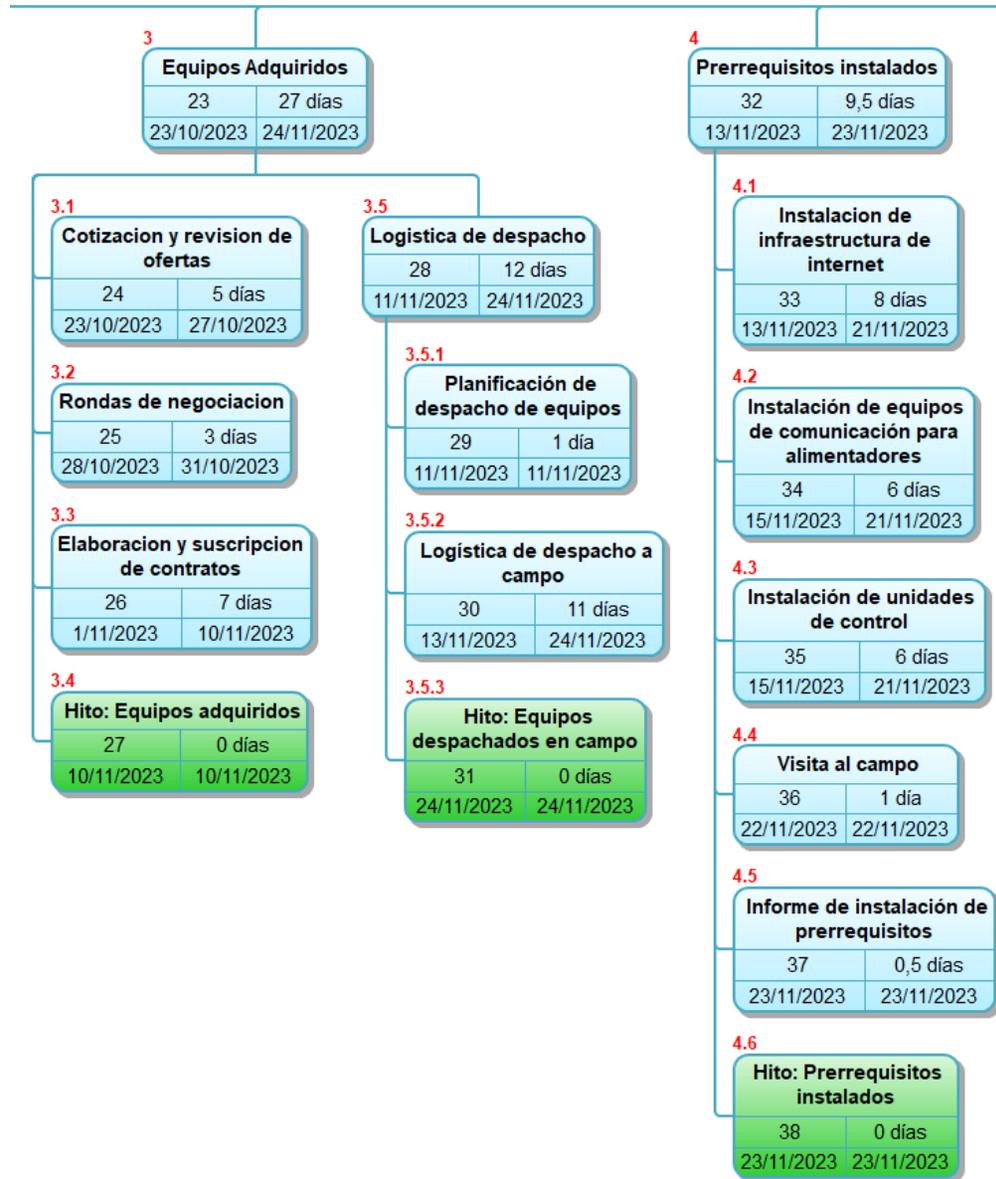
Figura 21

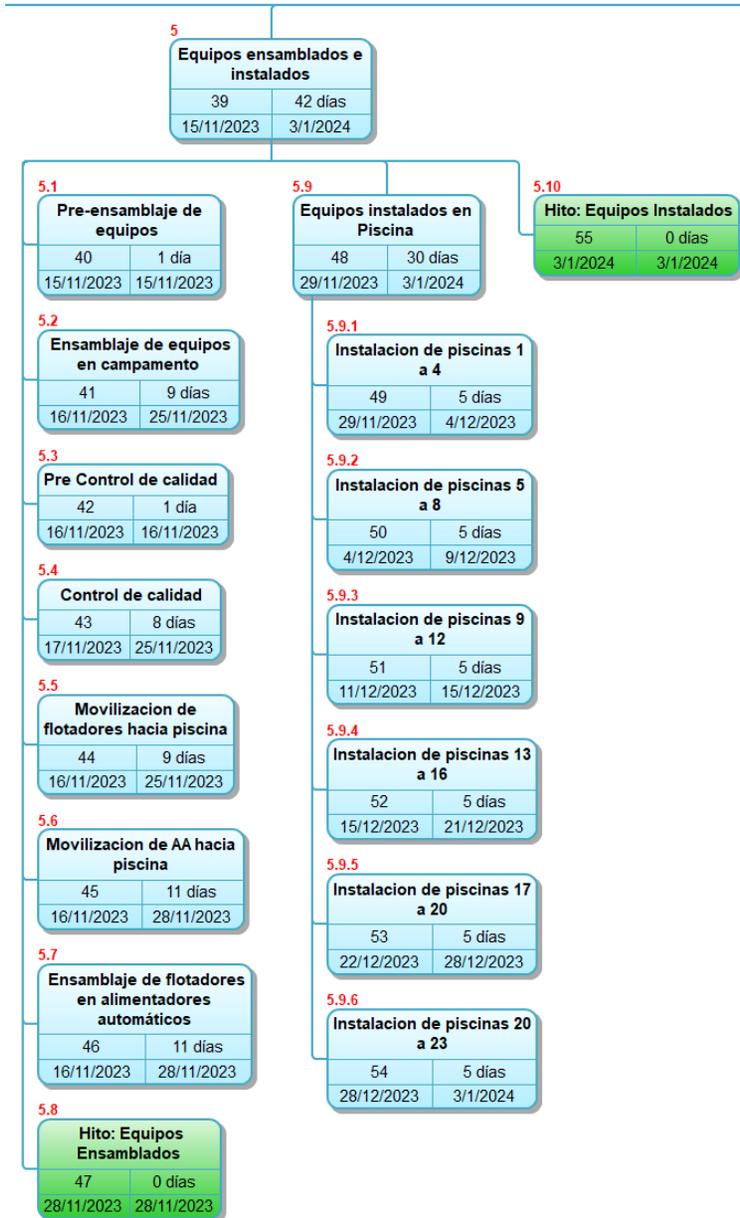
Estructura de desglose de trabajo

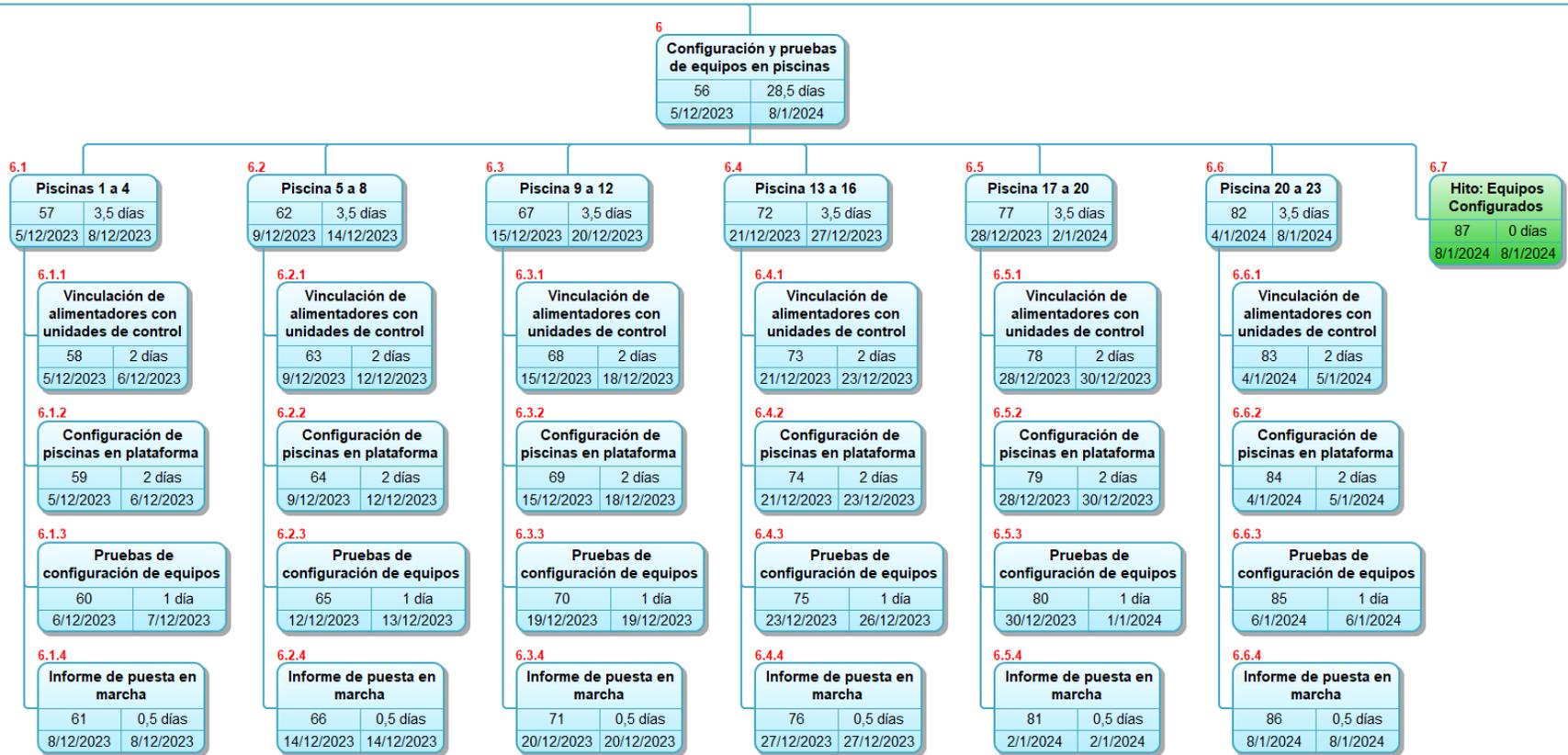


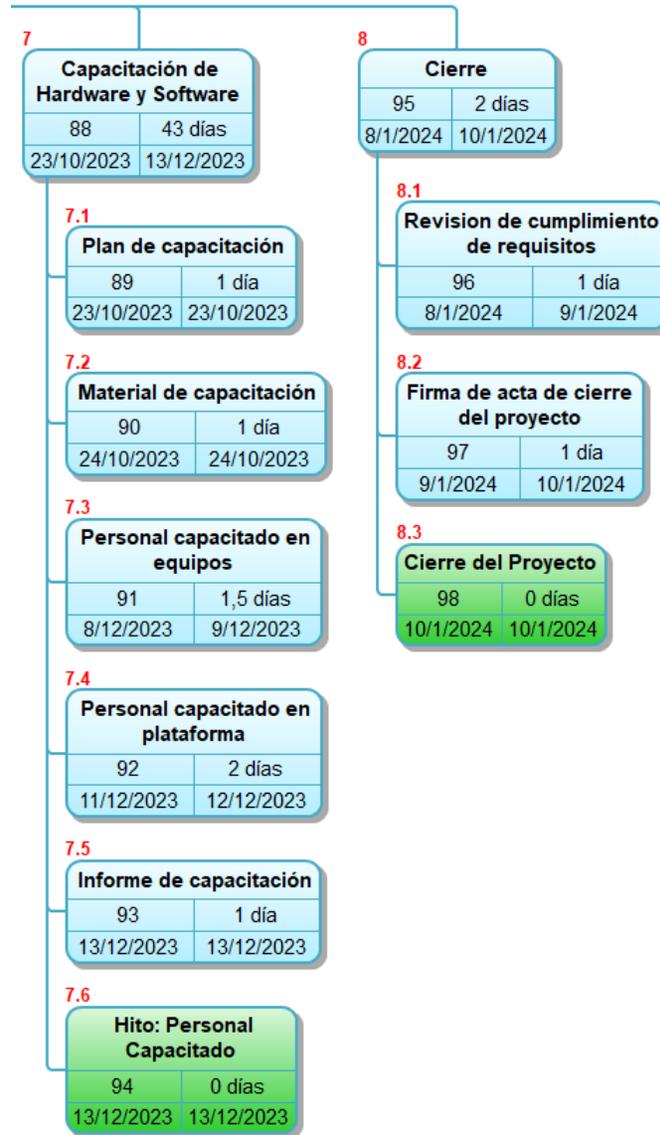
Nota. Fuente autores.











4.2.4 DICCIONARIO DE LA EDT

Tabla 48

Diccionario de estructura de desglose del trabajo EDT

Diccionario EDT			
Información del Proyecto			
Nombre del Proyecto	Tecnificación del proceso de alimentación de camarones en la etapa de engorde de la finca “CHNGN” mediante el uso de un sistema de alimentadores automáticos basado en acústica.		
Director del Proyecto	Andrés Saverio	Fecha de Inicio	02 de octubre de 2023
Patrocinador	Pedro Villegas	Fecha de Finalización	10 de enero de 2024
Código EDT		Denominación de la Tarea	
1		Dirección del Proyecto	
Descripción del entregable	Plan para la Dirección del Proyecto		
Requisitos del entregable	REQ-01. Dirección del Proyecto		
Consideraciones Contractuales	No aplica		
Criterios de Aceptación	Plan para la Dirección del Proyecto aprobado por el Patrocinador del Proyecto.		
Responsable	Director del Proyecto		
Aprobador	Patrocinador		
Costo Estimado	\$5,420.50		
Duración Estimada	17 días		
Fecha Límite	21 de octubre de 2023		
Código EDT		Denominación de la Tarea	
2		Validación técnica	
Descripción del entregable	Identificación de los prerrequisitos técnicos para la implementación del sistema de alimentación automática basado en acústica.		
Requisitos del entregable	REQ-02. Validación Técnica de Prerrequisitos.		
Consideraciones Contractuales	No aplica.		

Criterios de Aceptación	Informe de cumplimiento de especificaciones técnicas suscrito entre el Patrocinador y el Jefe de Alimentación Automática, Jefe de Tecnología y Líder de Procesos Productivos.	
Responsable	Director del Proyecto	
Aprobador	Patrocinador	
Costo Estimado	\$536.38	
Duración Estimada	2 días	
Fecha Límite	6 de octubre de 2023	
	Código EDT	Denominación de la Tarea
	3	Equipos Adquiridos
Descripción del entregable	Evaluación, selección y adquisición de los equipos y servicios requeridos para implementar el sistema de alimentación automática basado en acústica.	
Requisitos del entregable	REQ-03. Equipos Adquiridos	
Consideraciones Contractuales	Contrato de equipos de alimentación automática, infraestructura de red y servicios vinculantes.	
Criterios de Aceptación	Contrato de bienes y servicios en cumplimiento con las especificaciones técnicas requeridas y dentro del presupuesto del proyecto.	
Responsable	Director del Proyecto	
Aprobador	Patrocinador	
Costo Estimado	\$208,888.83	
Duración Estimada	27 días	
Fecha Límite	24 de noviembre de 2023	
	Código EDT	Denominación de la Tarea
	4	Prerrequisitos Instalados
Descripción del entregable	Instalación de la infraestructura de red requerida que será vinculada al sistema de alimentación automática basado en acústica.	
Requisitos del entregable	REQ-04. Prerrequisitos Instalados	
Consideraciones Contractuales	Contrato de infraestructura de red y servicios vinculantes.	
Criterios de Aceptación	Informe de cumplimiento de especificaciones técnicas suscrito entre el Patrocinador y proveedor de infraestructura de red.	
Responsable	Director del Proyecto	
Aprobador	Patrocinador	
Costo Estimado	\$94,321.86	

Duración Estimada	9.5 días	
Fecha Límite	23 de noviembre de 2023	
	Código EDT	Denominación de la Tarea
	5	Equipos Ensamblados e Instalados
Descripción del entregable	Ensamblaje, movilización e instalación de equipos de alimentación automática en piscinas de cultivo.	
Requisitos del entregable	REQ-05. Equipos Ensamblados e Instalados	
Consideraciones Contractuales	Contrato de equipos de alimentación automática y servicios vinculantes.	
Criterios de Aceptación	Informe de cumplimiento de especificaciones técnicas suscrito entre el Patrocinador y proveedor de equipos de alimentación automática.	
Responsable	Director del Proyecto	
Aprobador	Patrocinador	
Costo Estimado	\$188,595.61	
Duración Estimada	42 días	
Fecha Límite	3 de enero de 2024	
	Código EDT	Denominación de la Tarea
	6	Configuración y pruebas de equipos en piscinas
Descripción del entregable	Configuración y pruebas de plataforma de gestión en los equipos de alimentación automática basado en acústica.	
Requisitos del entregable	REQ-06. Configuración y pruebas de equipos en piscinas.	
Consideraciones Contractuales	Contrato de equipos de alimentación automática y servicios vinculantes.	
Criterios de Aceptación	Informe de cumplimiento de especificaciones técnicas y aprobación de pruebas suscrito entre el Patrocinador y proveedor de equipos de alimentación automática.	
Responsable	Director del Proyecto	
Aprobador	Patrocinador	
Costo Estimado	\$204,517.48	
Duración Estimada	28.5 días	
Fecha Límite	8 de enero de 2024	
	Código EDT	Denominación de la Tarea
	7	Capacitación de hardware y software.
Descripción del entregable	Entrenamiento en equipos y plataforma de gestión a los usuarios por parte del proveedor contratado.	

Requisitos del entregable	REQ-07. Capacitación de hardware y software.
Consideraciones Contractuales	Contrato de equipos de alimentación automática y servicios vinculantes.
Criterios de Aceptación	Informe de cumplimiento del plan de capacitación entre el Patrocinador y proveedor de equipos de alimentación automática.
Responsable	Director del Proyecto
Aprobador	Patrocinador
Costo Estimado	\$385.61
Duración Estimada	43 días
Fecha Límite	13 de diciembre de 2023
Código EDT	
Denominación de la Tarea	
8	Cierre del Proyecto
Descripción del entregable	Validación de los informes finales de cumplimiento de requisitos de todos los entregables. De igual manera, la suscripción del acta de cierre del proyecto.
Requisitos del entregable	REQ-08. Cierre del Proyecto.
Consideraciones Contractuales	Contrato de equipos de alimentación automática y servicios vinculantes.
Criterios de Aceptación	Informes de cumplimiento de entregables entre el Patrocinador y clientes del proyecto.
Responsable	Director del Proyecto
Aprobador	Patrocinador
Costo Estimado	\$201,847.70
Duración Estimada	2 días
Fecha Límite	10 de enero de 2024

Nota. Fuente autores.

4.2.5 MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS

Tabla 49

Matriz de trazabilidad de requisitos

Matriz de Trazabilidad de Requisitos				
Información del Proyecto				
Nombre del Proyecto		Tecnificación del proceso de alimentación de camarones en la etapa de engorde de la finca “CHNGN” mediante el uso de un sistema de alimentadores automáticos basado en acústica.		
Director del Proyecto		Andrés Saverio	Fecha de Inicio	02 de octubre de 2023
Patrocinador		Pedro Villegas	Fecha de Finalización	10 de enero de 2024
Código	Requerido por	Descripción del Requisito	Entregable de la EDT	Justificación del Requisito
REQ-01	Dirección del Proyecto	Desarrollo del Plan para la Dirección del Proyecto.	1	Cumplimiento del cronograma y presupuesto establecidos del proyecto.
REQ-02	Validación Técnica de Prerrequisitos	Identificación de los prerrequisitos técnicos para la implementación del sistema de alimentación automática basado en acústica.	2	Optimizar el uso del alimento balanceado en la etapa de engorde del camarón
REQ-03	Equipos Adquiridos	Evaluación, selección y adquisición de los equipos y servicios requeridos para implementar el sistema de alimentación automática basado en acústica.	3	Optimizar el uso del alimento balanceado en la etapa de engorde del camarón.
REQ-04	Prerrequisitos Instalados	Instalación de la infraestructura de red requerida y que será vinculada al sistema de alimentación automática basado en acústica.	4	Optimizar el uso del alimento balanceado en la etapa de engorde del camarón.

REQ-05	Equipos Ensamblados e Instalados	Ensamblaje, movilización e instalación de equipos de alimentación automática en las piscinas de cultivo.	5	Optimizar el uso del alimento balanceado en la etapa de engorde del camarón.
REQ-06	Configuración y pruebas de equipos en piscinas.	Configuración y pruebas de plataforma de gestión en los equipos de alimentación automática basado en acústica.	6	Optimizar el uso del alimento balanceado en la etapa de engorde del camarón.
REQ-07	Capacitación de hardware y software.	Entrenamiento en equipos y plataforma de gestión a los usuarios por parte del proveedor contratado.	7	Capacitar a los operarios de campo en el uso de tecnología y buenas prácticas de alimentación.
REQ-08	Cierre del Proyecto.	Validación de los informes finales de cumplimiento de requisitos de todos los entregables. Suscripción del acta de cierre del proyecto.	8	Cumplimiento del cronograma y presupuesto establecidos del proyecto.

Nota. Fuente autores.

4.3 PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA

A continuación, se exponen los lineamientos para la creación del cronograma del proyecto y para su posterior monitoreo y control. Este plan estará compuesto por:

1. Plan de gestión del Tiempo
2. Cronograma del Proyecto
3. Línea Base del Cronograma
4. Listado de Actividades e Hitos
5. Secuencia de Actividades
6. Estimación de Recursos de Actividades
7. Estimación de Duración de Actividades

8. Ruta Crítica del Proyecto

4.3.1 PLAN DE GESTIÓN DEL TIEMPO

Tabla 50

Plan de gestión del tiempo

Plan de gestión del tiempo			
Información del Proyecto			
Nombre del Proyecto	Tecnificación del proceso de alimentación de camarones en la etapa de engorde de la finca “CHNGN” mediante el uso de un sistema de alimentadores automáticos basado en acústica.		
Director del Proyecto	Andrés Saverio	Fecha de Inicio	02 de octubre de 2023
Patrocinador	Pedro Villegas	Fecha de Finalización	10 de enero de 2024
Metodología del Cronograma			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Las actividades o tareas serán delineadas por el equipo del proyecto. En este proceso, se definirán los recursos necesarios, el tiempo estimado y los costos asociados. 2. La responsabilidad de elaborar el cronograma recae en el director del proyecto. Una vez creado, este cronograma deberá ser presentado al patrocinador para su aprobación. 3. El cronograma se confeccionará empleando un diagrama de Gantt detallado. Este diagrama incluirá información crucial como las actividades o tareas específicas, su duración estimada, las fechas de inicio y finalización, así como los recursos asignados a cada tarea. 			
Herramientas del Cronograma			
<ol style="list-style-type: none"> 1. El proceso de confección del cronograma se llevará a cabo utilizando el software Microsoft Project. 2. Para evaluar la probabilidad de éxito en relación con la duración del proyecto, se hará uso de la herramienta @Risk. 			
Definición de actividades			

1. El director del proyecto trabajará en colaboración con el equipo para definir las actividades detalladas en la EDT (Estructura Desglosada de Trabajo).
2. La duración de cada actividad será determinada en base a los entregables del proyecto, asignando el número de días necesarios para su ejecución.

Secuenciación de Actividades

1. Es necesario establecer la secuencia de las actividades, ya sea como sucesoras o predecesoras, de acuerdo con los paquetes de trabajo definidos en la EDT.

Estimación de Recursos de Actividades

1. El director del proyecto llevará a cabo la estimación de recursos necesarios para cada actividad, incluyendo materiales y personal.
2. En la hoja de recursos del proyecto se detallará el nombre del recurso, su categoría y el costo correspondiente.

Estimación de duración de actividades

1. Para estimar con precisión la duración de cada actividad, se basará en datos históricos de actividades similares ejecutadas en proyectos previos.
2. El director del proyecto asumirá la responsabilidad de definir la duración de cada actividad de manera directa.
3. Se asignará un periodo específico en días para la ejecución de cada actividad.
4. Para determinar la duración esperada de cada actividad, se establecerán tres valores: duración mínima (a), duración más probable (m) y duración máxima (b).
5. Se calculará la duración esperada de cada tarea mediante una distribución PERT, además de calcular la varianza y , a partir de esto, la desviación estándar σ .
6. Será esencial identificar cuáles tareas tienen un impacto crítico en el proyecto.
7. La estimación de la duración total del proyecto se obtendrá sumando las duraciones esperadas de las tareas que son críticas.

8. La suma de las varianzas de las tareas críticas dará como resultado la varianza esperada del proyecto.
9. Para evaluar la dispersión de la duración del proyecto, se calculará la desviación estándar, que será la raíz cuadrada de la varianza.
10. A través de la herramienta de software @Risk, se llevará a cabo un análisis de Montecarlo mediante una simulación con 10,000 iteraciones. Esto se realizará utilizando los valores de duración esperada para determinar con un nivel de confiabilidad del 90% la duración esperada del proyecto.
11. En el caso de tener una duración predefinida para el proyecto, será crucial calcular la probabilidad de lograr con éxito esa duración.
12. Se recomienda seleccionar una medida estadística de tendencia central apropiada para el análisis y la toma de decisiones, asegurando una gestión más efectiva y confiable de la duración del proyecto.

Nivel de Exactitud

1. Al estimar la duración de las actividades, se contemplará un nivel de precisión (confianza) del 90%.

Unidades de Medida

1. La unidad de medida empleada en la creación del cronograma será el día, considerando una duración de 8 horas por día y excluyendo días festivos.

Unidades de Control

1. La métrica utilizada para supervisar el progreso del cronograma será el porcentaje de avance, comparando lo planificado con lo ejecutado.
2. En Microsoft Project se incorporará una columna específica para registrar el avance de cada actividad, así como para los hitos y el avance global del proyecto.

Formatos y reportes del Cronograma

Formatos del Cronograma	Frecuencia	Reportes del Cronograma	Frecuencia
-------------------------	------------	-------------------------	------------

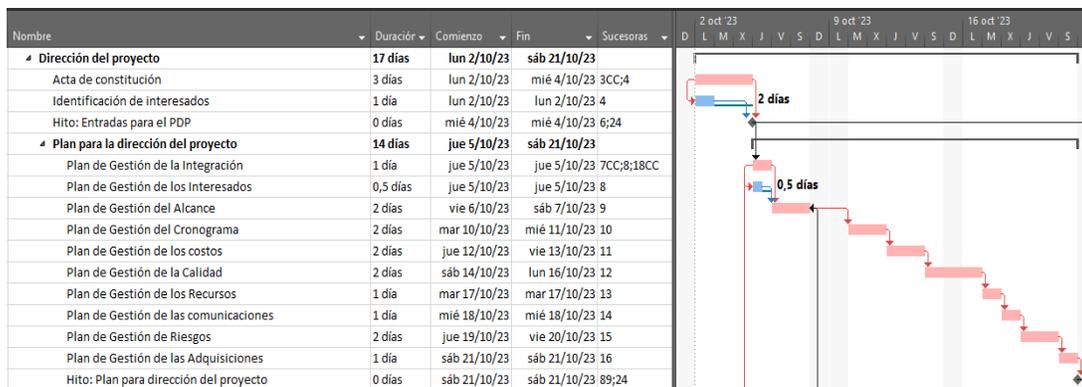
Definición de actividades	De acuerdo con planificación	Informe de avance	Semanal
Secuencia de actividades	De acuerdo con planificación		
Recursos para actividades	De acuerdo con planificación		
Duración para actividades	De acuerdo con planificación		
Desarrollo del Cronograma			
<ol style="list-style-type: none"> 1. La creación del cronograma involucrará una lista de actividades, hitos, secuencia, duración, fecha de inicio y fecha de finalización. Utilizando esta información, el director del proyecto empleará MS Project para llevar a cabo la planificación. 2. El director del proyecto será responsable de elaborar el cronograma, el cual requerirá la aprobación del patrocinador. Los cambios que se produzcan en el cronograma serán registrados y necesitarán la aprobación del patrocinador. 3. Se seguirán los lineamientos previamente establecidos para la estimación de la duración de las actividades y la estimación general de la duración del proyecto. 			
Monitoreo y Control del Cronograma			
<ol style="list-style-type: none"> 1. La supervisión del cronograma se llevará a cabo mediante el uso de MS Project, donde se comparará el porcentaje de avance ejecutado con el porcentaje de avance planificado. 			

Nota. Fuente autores.

4.3.2 CRONOGRAMA DEL PROYECTO

Figura 22

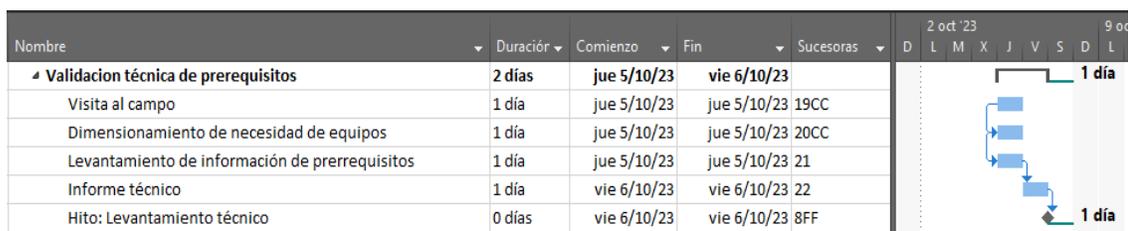
Cronograma del proyecto - Dirección del proyecto



Nota. Fuente autores.

Figura 23

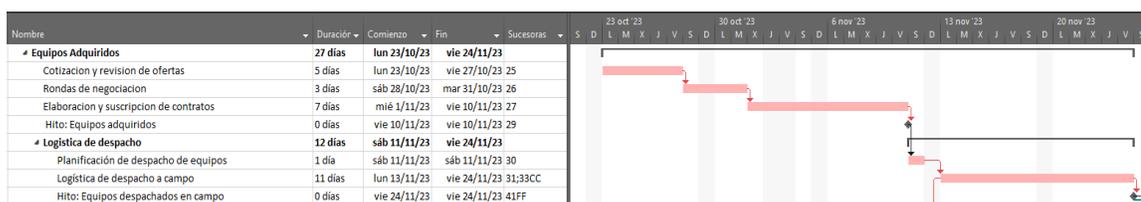
Cronograma del proyecto - Validación de técnica de prerrequisitos



Nota. Fuente autores.

Figura 24

Cronograma del proyecto - Equipos adquiridos



Nota. Fuente autores.

Figura 25

Cronograma del proyecto - Prerrequisitos instalados



Nota. Fuente autores.

Figura 26

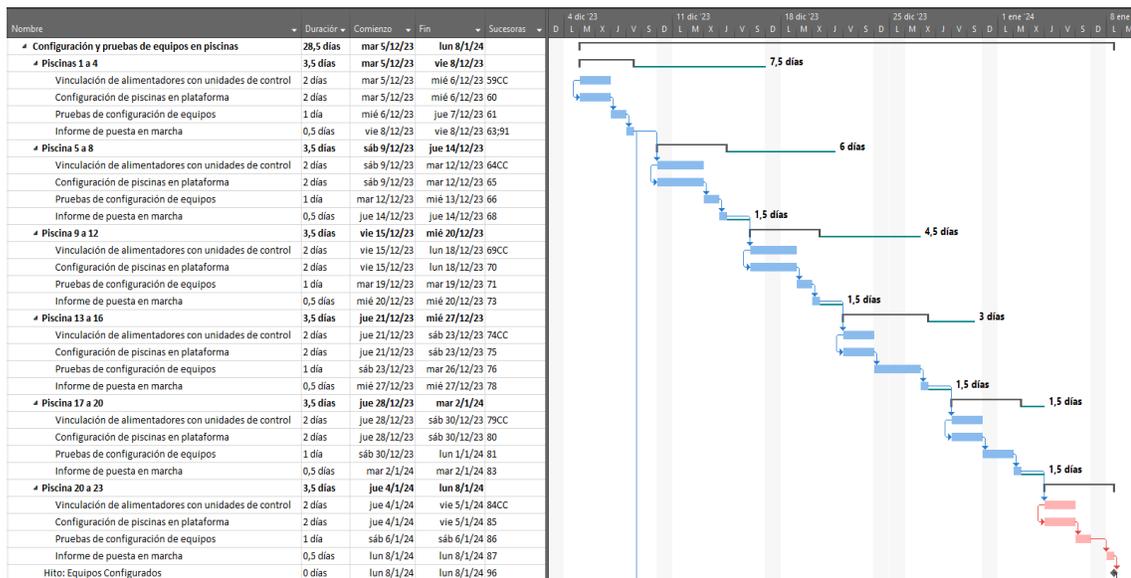
Cronograma del proyecto - Equipos ensamblados e instalados



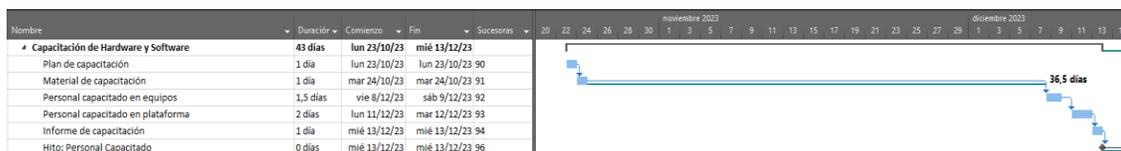
Nota. Fuente autores.

Figura 27

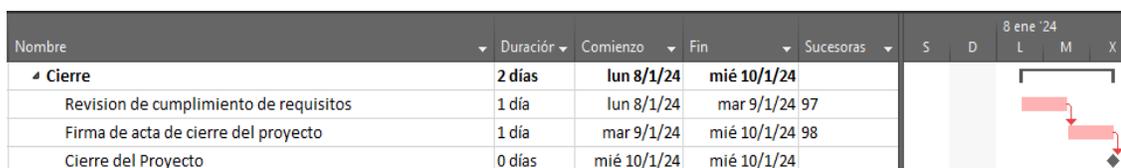
Cronograma del proyecto - Configuración y pruebas de equipos en piscinas



Nota. Fuente autores.

Figura 28*Cronograma del proyecto - Capacitación de Hardware y Software*

Nota. Fuente autores.

Figura 29*Cronograma del proyecto - Cierre*

Nota. Fuente autores.

4.3.3 LÍNEA BASE DEL CRONOGRAMA**Tabla 51***Línea base del proyecto*

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
Implementación de un sistema de alimentación automática en la etapa de engorde basado en acústica	82,5	lun 2/10/23	mié 10/1/24
Dirección del proyecto	17	lun 2/10/23	sáb 21/10/23
Plan para la dirección del proyecto	14	jue 5/10/23	sáb 21/10/23
Validación técnica	2	jue 5/10/23	vie 6/10/23
Equipos Adquiridos	27	lun 23/10/23	vie 24/11/23
Logística de despacho	12	sáb 11/11/23	vie 24/11/23
Prerrequisitos instalados	9,5	lun 13/11/23	jue 23/11/23

Equipos ensamblados e instalados	42	mié 15/11/23	mié 3/1/24
Equipos instalados en Piscina	30	mié 29/11/23	mié 3/1/24
Configuración y pruebas de equipos en piscinas	28,5	mar 5/12/23	lun 8/1/24
Piscinas 1 a 4	3,5	mar 5/12/23	vie 8/12/23
Piscina 5 a 8	3,5	sáb 9/12/23	jue 14/12/23
Piscina 9 a 12	3,5	vie 15/12/23	mié 20/12/23
Piscina 13 a 16	3,5	jue 21/12/23	mié 27/12/23
Piscina 17 a 20	3,5	jue 28/12/23	mar 2/1/24
Piscina 20 a 23	3,5	jue 4/1/24	lun 8/1/24
Capacitación de Hardware y Software	43	lun 23/10/23	mié 13/12/23
Cierre	2	lun 8/1/24	mié 10/1/24

Nota. Fuente autores.

4.3.4 LISTADO DE ACTIVIDADES E HITOS

Tabla 52

Lista de hitos del proyecto

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
0	Implementación de un sistema de alimentación automática en la etapa de engorde basado en acústica	82,5	lun 2/10/23	mié 10/1/24
1	Dirección del proyecto	17	lun 2/10/23	sáb 21/10/23
1.3	<i>Hito: Entradas para el PDP</i>	0	mié 4/10/23	mié 4/10/23
1.4	Plan para la dirección del proyecto	14	jue 5/10/23	sáb 21/10/23
1.4.11	<i>Hito: Plan para dirección del proyecto</i>	0	sáb 21/10/23	sáb 21/10/23

2	Validación técnica	2	jue 5/10/23	vie 6/10/23
2.5	<i>Hito: Levantamiento técnico</i>	0	vie 6/10/23	vie 6/10/23
3	Equipos Adquiridos	27	lun 23/10/23	vie 24/11/23
3.4	<i>Hito: Equipos adquiridos</i>	0	vie 10/11/23	vie 10/11/23
3.5	Logística de despacho	12	sáb 11/11/23	vie 24/11/23
3.5.3	<i>Hito: Equipos despachados en campo</i>	0	vie 24/11/23	vie 24/11/23
4	Prerrequisitos instalados	9,5	lun 13/11/23	jue 23/11/23
4.6	<i>Hito: Prerrequisitos instalados</i>	0	jue 23/11/23	jue 23/11/23
5	Equipos ensamblados e instalados	42	mié 15/11/23	mié 3/1/24
5.8	<i>Hito: Equipos Ensamblados</i>	0	mar 28/11/23	mar 28/11/23
5.9	Equipos instalados en Piscina	30	mié 29/11/23	mié 3/1/24
5.10	<i>Hito: Equipos Instalados</i>	0	mié 3/1/24	mié 3/1/24
6	Configuración y pruebas de equipos en piscinas	28,5	mar 5/12/23	lun 8/1/24
6.7	<i>Hito: Equipos Configurados</i>	0	lun 8/1/24	lun 8/1/24
7	Capacitación de Hardware y Software	43	lun 23/10/23	mié 13/12/23
7.6	<i>Hito: Personal Capacitado</i>	0	mié 13/12/23	mié 13/12/23
8	Cierre	2	lun 8/1/24	mié 10/1/24
8.3	Cierre del Proyecto	0	mié 10/1/24	mié 10/1/24

Nota. Fuente autores.

4.3.5 SECUENCIA DE ACTIVIDADES

Tabla 53

Secuencia de actividades del proyecto

Número	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
0	Implementación de un sistema de alimentación automática en la etapa de engorde basado en acústica	82,5	lun 2/10/23	mié 10/1/24	
1	Dirección del proyecto	17	lun 2/10/23	sáb 21/10/23	
2	Acta de constitución	3	lun 2/10/23	mié 4/10/23	
3	Identificación de interesados	1	lun 2/10/23	lun 2/10/23	2CC
4	<i>Hito: Entradas para el PDP</i>	0	mié 4/10/23	mié 4/10/23	3; 2
5	Plan para la dirección del proyecto	14	jue 5/10/23	sáb 21/10/23	
6	Plan de Gestión de la Integración	1	jue 5/10/23	jue 5/10/23	4
7	Plan de Gestión de los Interesados	0,5	jue 5/10/23	jue 5/10/23	6CC
8	Plan de Gestión del Alcance	2	vie 6/10/23	sáb 7/10/23	6; 7; 22FF
9	Plan de Gestión del Cronograma	2	mar 10/10/23	mié 11/10/23	8
10	Plan de Gestión de los costos	2	jue 12/10/23	vie 13/10/23	9
11	Plan de Gestión de la Calidad	2	sáb 14/10/23	lun 16/10/23	10
12	Plan de Gestión de los Recursos	1	mar 17/10/23	mar 17/10/23	11
13	Plan de Gestión de las comunicaciones	1	mié 18/10/23	mié 18/10/23	12
14	Plan de Gestión de Riesgos	2	jue 19/10/23	vie 20/10/23	13
15	Plan de Gestión de las Adquisiciones	1	sáb 21/10/23	sáb 21/10/23	14
16	<i>Hito: Plan para dirección del proyecto</i>	0	sáb 21/10/23	sáb 21/10/23	15
17	Validación técnica	2	jue 5/10/23	vie 6/10/23	
18	Visita al campo	1	jue 5/10/23	jue 5/10/23	6CC

19	Dimensionamiento de necesidad de equipos	1	jue 5/10/23	jue 5/10/23	18CC
20	Levantamiento de información de prerrequisitos	1	jue 5/10/23	jue 5/10/23	19CC
21	Informe técnico	1	vie 6/10/23	vie 6/10/23	20
22	<i>Hito: Levantamiento técnico</i>	0	vie 6/10/23	vie 6/10/23	21
23	Equipos Adquiridos	27	lun 23/10/23	vie 24/11/23	
24	Cotización y revisión de ofertas	5	lun 23/10/23	vie 27/10/23	4; 16
25	Rondas de negociación	3	sáb 28/10/23	mar 31/10/23	24
26	Elaboración y suscripción de contratos	7	mié 1/11/23	vie 10/11/23	25
27	<i>Hito: Equipos adquiridos</i>	0	vie 10/11/23	vie 10/11/23	26
28	Logística de despacho	12	sáb 11/11/23	vie 24/11/23	
29	Planificación de despacho de equipos	1	sáb 11/11/23	sáb 11/11/23	27
30	Logística de despacho a campo	11	lun 13/11/23	vie 24/11/23	29
31	<i>Hito: Equipos despachados en campo</i>	0	vie 24/11/23	vie 24/11/23	30
32	Prerrequisitos instalados	9,5	lun 13/11/23	jue 23/11/23	
33	Instalación de infraestructura de internet	8	lun 13/11/23	mar 21/11/23	30CC
34	Instalación de equipos de comunicación para alimentadores	6	mié 15/11/23	mar 21/11/23	33FF
35	Instalación de unidades de control	6	mié 15/11/23	mar 21/11/23	34FF
36	Visita al campo	1	mié 22/11/23	mié 22/11/23	35
37	Informe de instalación de prerrequisitos	0,5	jue 23/11/23	jue 23/11/23	36

38	<i>Hito: Prerrequisitos instalados</i>	0	jue 23/11/23	jue 23/11/23	37
39	Equipos ensamblados e instalados	42	mié 15/11/23	mié 3/1/24	
40	Preensamblaje de equipos	1	mié 15/11/23	mié 15/11/23	35CC
41	Ensamblaje de equipos en campamento	9	jue 16/11/23	sáb 25/11/23	40; 31FF
42	Pre-control de calidad	1	jue 16/11/23	jue 16/11/23	41CC
43	Control de calidad	8	vie 17/11/23	sáb 25/11/23	42; 41FF
44	Movilización de flotadores hacia piscina	9	jue 16/11/23	sáb 25/11/23	42CC
45	Movilización de AA hacia piscina	11	jue 16/11/23	mar 28/11/23	44CC
46	Ensamblaje de flotadores en alimentadores automáticos	11	jue 16/11/23	mar 28/11/23	45CC
47	<i>Hito: Equipos Ensamblados</i>	0	mar 28/11/23	mar 28/11/23	46; 44; 45
48	Equipos instalados en Piscina	30	mié 29/11/23	mié 3/1/24	
49	Instalación de piscinas 1 a 4	5	mié 29/11/23	lun 4/12/23	47
50	Instalación de piscinas 5 a 8	5	lun 4/12/23	sáb 9/12/23	49
51	Instalación de piscinas 9 a 12	5	lun 11/12/23	vie 15/12/23	50
52	Instalación de piscinas 13 a 16	5	vie 15/12/23	jue 21/12/23	51
53	Instalación de piscinas 17 a 20	5	vie 22/12/23	jue 28/12/23	52
54	Instalación de piscinas 20 a 23	5	jue 28/12/23	mié 3/1/24	53
55	<i>Hito: Equipos Instalados</i>	0	mié 3/1/24	mié 3/1/24	54
56	Configuración y pruebas de equipos en piscinas	28,5	mar 5/12/23	lun 8/1/24	

57	Piscinas 1 a 4	3,5	mar 5/12/23	vie 8/12/23	
58	Vinculación de alimentadores con unidades de control	2	mar 5/12/23	mié 6/12/23	49; 35
59	Configuración de piscinas en plataforma	2	mar 5/12/23	mié 6/12/23	58CC
60	Pruebas de configuración de equipos	1	mié 6/12/23	jue 7/12/23	59
61	Informe de puesta en marcha	0,5	vie 8/12/23	vie 8/12/23	60
62	Piscina 5 a 8	3,5	sáb 9/12/23	jue 14/12/23	
63	Vinculación de alimentadores con unidades de control	2	sáb 9/12/23	mar 12/12/23	61; 50
64	Configuración de piscinas en plataforma	2	sáb 9/12/23	mar 12/12/23	63CC
65	Pruebas de configuración de equipos	1	mar 12/12/23	mié 13/12/23	64
66	Informe de puesta en marcha	0,5	jue 14/12/23	jue 14/12/23	65
67	Piscina 9 a 12	3,5	vie 15/12/23	mié 20/12/23	
68	Vinculación de alimentadores con unidades de control	2	vie 15/12/23	lun 18/12/23	51; 66
69	Configuración de piscinas en plataforma	2	vie 15/12/23	lun 18/12/23	68CC
70	Pruebas de configuración de equipos	1	mar 19/12/23	mar 19/12/23	69
71	Informe de puesta en marcha	0,5	mié 20/12/23	mié 20/12/23	70
72	Piscina 13 a 16	3,5	jue 21/12/23	mié 27/12/23	
73	Vinculación de alimentadores con unidades de control	2	jue 21/12/23	sáb 23/12/23	52; 71
74	Configuración de piscinas en plataforma	2	jue 21/12/23	sáb 23/12/23	73CC

75	Pruebas de configuración de equipos	1	sáb 23/12/23	mar 26/12/23	74
76	Informe de puesta en marcha	0,5	mié 27/12/23	mié 27/12/23	75
77	Piscina 17 a 20	3,5	jue 28/12/23	mar 2/1/24	
78	Vinculación de alimentadores con unidades de control	2	jue 28/12/23	sáb 30/12/23	53; 76
79	Configuración de piscinas en plataforma	2	jue 28/12/23	sáb 30/12/23	78CC
80	Pruebas de configuración de equipos	1	sáb 30/12/23	lun 1/1/24	79
81	Informe de puesta en marcha	0,5	mar 2/1/24	mar 2/1/24	80
82	Piscina 20 a 23	3,5	jue 4/1/24	lun 8/1/24	
83	Vinculación de alimentadores con unidades de control	2	jue 4/1/24	vie 5/1/24	54; 81
84	Configuración de piscinas en plataforma	2	jue 4/1/24	vie 5/1/24	83CC
85	Pruebas de configuración de equipos	1	sáb 6/1/24	sáb 6/1/24	84
86	Informe de puesta en marcha	0,5	lun 8/1/24	lun 8/1/24	85
87	<i>Hito: Equipos Configurados</i>	0	lun 8/1/24	lun 8/1/24	86
88	Capacitación de Hardware y Software	43	lun 23/10/23	mié 13/12/23	
89	Plan de capacitación	1	lun 23/10/23	lun 23/10/23	16
90	Material de capacitación	1	mar 24/10/23	mar 24/10/23	89
91	Personal capacitado en equipos	1,5	vie 8/12/23	sáb 9/12/23	61; 90
92	Personal capacitado en plataforma	2	lun 11/12/23	mar 12/12/23	91
93	Informe de capacitación	1	mié 13/12/23	mié 13/12/23	92

94	<i>Hito: Personal Capacitado</i>	0	mié 13/12/23	mié 13/12/23	93
95	Cierre	2	lun 8/1/24	mié 10/1/24	
96	Revisión de cumplimiento de requisitos	1	lun 8/1/24	mar 9/1/24	87; 94
97	Firma de acta de cierre del proyecto	1	mar 9/1/24	mié 10/1/24	96
98	Cierre del Proyecto	0	mié 10/1/24	mié 10/1/24	97

Nota. Fuente autores.

4.3.6 ESTIMACIÓN DE RECURSOS DE ACTIVIDADES

Tabla 54

Recursos de las actividades

Número	Nombre de tarea	Duración	Nombre de los Recursos
0	Implementación de un sistema de alimentación automática en la etapa de engorde basado en acústica	82,5	
1	Dirección del proyecto	17	
2	Acta de constitución	3	Director del Proyecto; Patrocinador del proyecto [25%]
3	Identificación de interesados	1	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua
4	<i>Hito: Entradas para el PDP</i>	0	
5	Plan para la dirección del proyecto	14	
6	Plan de Gestión de la Integración	1	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua
7	Plan de Gestión de los Interesados	0,5	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua
8	Plan de Gestión del Alcance	2	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Jefe de Tecnología[25%]; Jefe de Alimentación Automática[25%]; Líder de Procesos Productivos[25%]; Supervisor de Seguridad Industrial[25%]

9	Plan de Gestión del Cronograma	2	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Jefe de Tecnología; Jefe de Alimentación Automática; Líder de Procesos Productivos
10	Plan de Gestión de los costos	2	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Analista Administrativo-Financiero; Patrocinador del proyecto
11	Plan de Gestión de la Calidad	2	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Jefe de Alimentación Automática; Jefe de Tecnología; Supervisor de Seguridad Industrial; Líder de Procesos Productivos
12	Plan de Gestión de los Recursos	1	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Analista Administrativo-Financiero
13	Plan de Gestión de las comunicaciones	1	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua
14	Plan de Gestión de Riesgos	2	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Supervisor de Seguridad Industrial; Jefe de Alimentación Automática; Jefe de Tecnología; Líder de Procesos Productivos; Patrocinador del proyecto
15	Plan de Gestión de las Adquisiciones	1	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Analista Administrativo-Financiero; Patrocinador del proyecto
16	<i>Hito: Plan para dirección del proyecto</i>	0	
17	Validación técnica	2	
18	Visita al campo	1	Coordinador de Mejora Continua; Jefe de Alimentación Automática; Jefe de Tecnología; Líder de Procesos Productivos; Supervisor de Seguridad Industrial
19	Dimensionamiento de necesidad de equipos	1	Coordinador de Mejora Continua; Jefe de Alimentación Automática; Jefe de Tecnología; Líder de Procesos

			Productivos; Supervisor de Seguridad Industrial
20	Levantamiento de información de prerrequisitos	1	Coordinador de Mejora Continua; Jefe de Alimentación Automática; Jefe de Tecnología; Líder de Procesos Productivos; Supervisor de Seguridad Industrial
21	Informe técnico	1	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua
22	<i>Hito: Levantamiento técnico</i>	0	
23	Equipos Adquiridos	27	
24	Cotización y revisión de ofertas	5	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Analista Administrativo-Financiero
25	Rondas de negociación	3	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Analista Administrativo-Financiero
26	Elaboración y suscripción de contratos	7	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Analista Administrativo-Financiero; Patrocinador del proyecto; Alimentador Automático Etapa 1[630 Und]; Sistema de Control Etapa 1[164 Und]; Sensor de oxígeno y temperatura[23 Und]; Hidrófonos Etapa 1[164...
27	<i>Hito: Equipos adquiridos</i>	0	
28	Logística de despacho	12	
29	Planificación de despacho de equipos	1	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Analista Administrativo-Financiero; Jefe de Alimentación Automática; Jefe de Tecnología; Supervisor de Seguridad Industrial
30	Logística de despacho a campo	11	Director del Proyecto[13%]; Coordinador de Mejora Continua[25%]; Jefe de Alimentación Automática[13%]; Jefe de Tecnología[25%]

31	<i>Hito: Equipos despachados en campo</i>	0	
32	Prerrequisitos instalados	9,5	
33	Instalación de infraestructura de internet	8	Infraestructura de Internet[1 Und]; Jefe de Tecnología; Coordinador de Mejora Continua; Director del Proyecto
34	Instalación de equipos de comunicación para alimentadores	6	Director del Proyecto; Jefe de Alimentación Automática; Jefe de Tecnología; Coordinador de Mejora Continua
35	Instalación de unidades de control	6	Sistema de Control Etapa 2[164 Und]; Jefe de Alimentación Automática; Coordinador de Mejora Continua; Director del Proyecto
36	Visita al campo	1	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Jefe de Alimentación Automática; Jefe de Tecnología; Líder de Procesos Productivos; Supervisor de Seguridad Industrial
37	Informe de instalación de prerrequisitos	0,5	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua
38	<i>Hito: Prerrequisitos instalados</i>	0	
39	Equipos ensamblados e instalados	42	
40	Preensamblaje de equipos	1	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Jefe de Alimentación Automática; Técnico 1 de Alimentación Automática; Técnico 2 de Alimentación Automática
41	Ensamblaje de equipos en campamento	9	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Jefe de Alimentación Automática; Técnico 1 de Alimentación Automática; Técnico 2 de Alimentación Automática
42	Precontrol de calidad	1	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Jefe de Alimentación Automática; Técnico 1 de Alimentación Automática; Técnico 2 de Alimentación Automática

43	Control de calidad	8	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Jefe de Alimentación Automática; Técnico 1 de Alimentación Automática; Técnico 2 de Alimentación Automática
44	Movilización de flotadores hacia piscina	9	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Jefe de Alimentación Automática; Técnico 1 de Alimentación Automática; Técnico 2 de Alimentación Automática; Operadores de Alimentación Automática; Operadores de campo
45	Movilización de AA hacia piscina	11	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Jefe de Alimentación Automática; Técnico 1 de Alimentación Automática; Técnico 2 de Alimentación Automática; Operadores de Alimentación Automática; Operadores de campo
46	Ensamblaje de flotadores en alimentadores automáticos	11	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Jefe de Alimentación Automática; Técnico 1 de Alimentación Automática; Técnico 2 de Alimentación Automática
47	<i>Hito: Equipos Ensamblados</i>	0	
48	Equipos instalados en Piscina	30	
49	Instalación de piscinas 1 a 4	5	Alimentador Automático Etapa 2[105]; Hidrófonos Etapa 2[27]; Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Jefe de Alimentación Automática; Operadores de Alimentación Automática; Técnico 1 de Alimentación Automática; Técnico 2 de Alimentación Automát...
50	Instalación de piscinas 5 a 8	5	Alimentador Automático Etapa 2[105]; Hidrófonos Etapa 2[27]; Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Jefe de Alimentación

			Automática; Operadores de Alimentación Automática; Técnico 1 de Alimentación Automática; Técnico 2 de Alimentación Automát...
51	Instalación de piscinas 9 a 12	5	Alimentador Automático Etapa 2[105]; Hidrófonos Etapa 2[27]; Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Jefe de Alimentación Automática; Operadores de Alimentación Automática; Técnico 1 de Alimentación Automática; Técnico 2 de Alimentación Automát...
52	Instalación de piscinas 13 a 16	5	Alimentador Automático Etapa 2[105]; Hidrófonos Etapa 2[27]; Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Jefe de Alimentación Automática; Operadores de Alimentación Automática; Técnico 1 de Alimentación Automática; Técnico 2 de Alimentación Automát...
53	Instalación de piscinas 17 a 20	5	Alimentador Automático Etapa 2[105]; Hidrófonos Etapa 2[27]; Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Jefe de Alimentación Automática; Operadores de Alimentación Automática; Técnico 1 de Alimentación Automática; Técnico 2 de Alimentación Automát...
54	Instalación de piscinas 20 a 23	5	Alimentador Automático Etapa 2[105]; Hidrófonos Etapa 2[29]; Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Jefe de Alimentación Automática; Operadores de Alimentación Automática; Técnico 1 de Alimentación Automática; Técnico 2 de Alimentación Automát...
55	<i>Hito: Equipos Instalados</i>	0	
56	Configuración y pruebas de equipos en piscinas	28,5	
57	Piscinas 1 a 4	3,5	

58	Vinculación de alimentadores con unidades de control	2	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Jefe de Alimentación Automática; Técnico 1 de Alimentación Automática; Técnico 2 de Alimentación Automática
59	Configuración de piscinas en plataforma	2	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Jefe de Alimentación Automática; Técnico 1 de Alimentación Automática; Técnico 2 de Alimentación Automática
60	Pruebas de configuración de equipos	1	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Jefe de Alimentación Automática; Técnico 1 de Alimentación Automática; Técnico 2 de Alimentación Automática
61	Informe de puesta en marcha	0,5	Alimentador Automático Etapa 3[105]; Sistema de Control Etapa 3[27 Und]; Hidrófonos Etapa 3[27]; Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua
62	Piscina 5 a 8	3,5	
63	Vinculación de alimentadores con unidades de control	2	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Jefe de Alimentación Automática; Técnico 1 de Alimentación Automática; Técnico 2 de Alimentación Automática
64	Configuración de piscinas en plataforma	2	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Jefe de Alimentación Automática; Técnico 1 de Alimentación Automática; Técnico 2 de Alimentación Automática
65	Pruebas de configuración de equipos	1	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Jefe de Alimentación Automática; Técnico 1 de Alimentación Automática; Técnico 2 de Alimentación Automática
66	Informe de puesta en marcha	0,5	Alimentador Automático Etapa 3[105]; Sistema de Control Etapa 3[27 Und]; Hidrófonos Etapa 3[27]; Director del

			Proyecto; Coordinador de Mejora Continua
67	Piscina 9 a 12	3,5	
68	Vinculación de alimentadores con unidades de control	2	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Jefe de Alimentación Automática; Técnico 1 de Alimentación Automática; Técnico 2 de Alimentación Automática
69	Configuración de piscinas en plataforma	2	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Jefe de Alimentación Automática; Técnico 1 de Alimentación Automática; Técnico 2 de Alimentación Automática
70	Pruebas de configuración de equipos	1	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Jefe de Alimentación Automática; Técnico 1 de Alimentación Automática; Técnico 2 de Alimentación Automática
71	Informe de puesta en marcha	0,5	Alimentador Automático Etapa 3[105]; Sistema de Control Etapa 3[27 Und]; Hidrófonos Etapa 3[27]; Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua
72	Piscina 13 a 16	3,5	
73	Vinculación de alimentadores con unidades de control	2	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Jefe de Alimentación Automática; Técnico 1 de Alimentación Automática; Técnico 2 de Alimentación Automática
74	Configuración de piscinas en plataforma	2	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Jefe de Alimentación Automática; Técnico 1 de Alimentación Automática; Técnico 2 de Alimentación Automática
75	Pruebas de configuración de equipos	1	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Jefe de Alimentación Automática; Técnico 1 de Alimentación Automática; Técnico 2 de Alimentación Automática

76	Informe de puesta en marcha	0,5	Alimentador Automático Etapa 3[105]; Sistema de Control Etapa 3[27 Und]; Hidrófonos Etapa 3[27]; Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua
77	Piscina 17 a 20	3,5	
78	Vinculación de alimentadores con unidades de control	2	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Jefe de Alimentación Automática; Técnico 1 de Alimentación Automática; Técnico 2 de Alimentación Automática
79	Configuración de piscinas en plataforma	2	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Jefe de Alimentación Automática; Técnico 1 de Alimentación Automática; Técnico 2 de Alimentación Automática
80	Pruebas de configuración de equipos	1	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Jefe de Alimentación Automática; Técnico 1 de Alimentación Automática; Técnico 2 de Alimentación Automática
81	Informe de puesta en marcha	0,5	Alimentador Automático Etapa 3[105]; Sistema de Control Etapa 3[27 Und]; Hidrófonos Etapa 3[27]; Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua
82	Piscina 20 a 23	3,5	
83	Vinculación de alimentadores con unidades de control	2	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Jefe de Alimentación Automática; Técnico 1 de Alimentación Automática; Técnico 2 de Alimentación Automática
84	Configuración de piscinas en plataforma	2	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Jefe de Alimentación Automática; Técnico 1 de Alimentación Automática; Técnico 2 de Alimentación Automática
85	Pruebas de configuración de equipos	1	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Jefe de Alimentación Automática; Técnico 1 de Alimentación Automática

			Automática; Técnico 2 de Alimentación Automática
86	Informe de puesta en marcha	0,5	Alimentador Automático Etapa 3[105]; Sistema de Control Etapa 3[29 Und]; Hidrófonos Etapa 3[29]; Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua
87	<i>Hito: Equipos Configurados</i>	0	
88	Capacitación de Hardware y Software	43	
89	Plan de capacitación	1	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua; Jefe de Alimentación Automática[25%]
90	Material de capacitación	1	Director del Proyecto[13%]; Coordinador de Mejora Continua; Jefe de Alimentación Automática[25%]
91	Personal capacitado en equipos	1,5	Técnico 1 de Alimentación Automática; Técnico 2 de Alimentación Automática; Operadores de Alimentación Automática
92	Personal capacitado en plataforma	2	Técnico 1 de Alimentación Automática; Técnico 2 de Alimentación Automática; Jefe de Alimentación Automática
93	Informe de capacitación	1	Director del Proyecto; Coordinador de Mejora Continua
94	<i>Hito: Personal Capacitado</i>	0	
95	Cierre	2	
96	Revisión de cumplimiento de requisitos	1	Director del Proyecto; Patrocinador del proyecto; Jefe de Alimentación Automática; Jefe de Tecnología; Líder de Procesos Productivos; Supervisor de Seguridad Industrial
97	Firma de acta de cierre del proyecto	1	Alimentador Automático Etapa 4[630]; Sistema de Control Etapa 4[164 Und]; Hidrófonos Etapa 4[164]; Director del Proyecto; Patrocinador del proyecto; Jefe de Alimentación Automática; Jefe de Tecnología; Líder de Procesos

			Productivos; Supervisor de Seguridad Ind...
98	Cierre del Proyecto	0	

Nota. Fuente autores.

Tabla 55

Hoja de recursos del proyecto

Nombre del recurso	Tipo	Grupo	Tasa estándar
Patrocinador del proyecto	Trabajo	Dirección Proyecto	\$43.75/hora
Director del Proyecto	Trabajo	Dirección Proyecto	\$25.00/hora
Coordinador de Mejora Continua	Trabajo	Dirección Proyecto	\$10.63/hora
Líder de Procesos Productivos	Trabajo	Alimentación Automática	\$15.63/hora
Jefe de Alimentación Automática	Trabajo	Alimentación Automática	\$7.50/hora
Técnico 1 de Alimentación Automática	Trabajo	Alimentación Automática	\$5.31/hora
Técnico 2 de Alimentación Automática	Trabajo	Alimentación Automática	\$5.31/hora
Operadores de Alimentación Automática	Trabajo	Alimentación Automática	\$4.06/hora
Operadores de campo	Trabajo	Producción	\$2.81/hora
Supervisor de Seguridad Industrial	Trabajo	Seguridad Industrial	\$12.50/hora
Jefe de Tecnología	Trabajo	Sistemas	\$11.88/hora
Analista Administrativo-Financiero	Trabajo	Administración	\$8.75/hora
Alimentador Automático Etapa 1	Material	Equipos AA	\$169,948.8
Alimentador Automático Etapa 2	Material	Equipos AA	\$169,948.8
Alimentador Automático Etapa 3	Material	Equipos AA	\$169,948.8
Alimentador Automático Etapa 4	Material	Equipos AA	\$169,948.8
Sistema de Control Etapa 1	Material	Control AA	\$21,757.88
Sistema de Control Etapa 2	Material	Control AA	\$21,757.88
Sistema de Control Etapa 3	Material	Control AA	\$21,757.88
Sistema de Control Etapa 4	Material	Control AA	\$21,757.88
Sensor de oxígeno y temperatura	Material	Sensores	\$6,102.82
Hidrófonos Etapa 1	Material	Sensores	\$9,065.92
Hidrófonos Etapa 2	Material	Sensores	\$9,065.92
Hidrófonos Etapa 3	Material	Sensores	\$9,065.92
Hidrófonos Etapa 4	Material	Sensores	\$9,065.92

Infraestructura de Internet	Material	Tecnología de Información	\$70,756
-----------------------------	----------	---------------------------	----------

Nota. Fuente autores.

4.3.7 ESTIMACIÓN DE DURACIÓN DE ACTIVIDADES

Para establecer la duración anticipada del proyecto, se emplearán datos de duración de las actividades, considerando el tiempo mínimo (a), el tiempo más probable (m) y el tiempo máximo (b). Se calculará la duración esperada para cada tarea (μ), finalmente, se calculará la desviación estándar (σ).

Tabla 56

Estimación de duración de actividades

Número	Nombre de tarea	Mínima (a)	Más probable (m)	Máxima (b)	Duración esperada (μ)	Desviación estándar (σ)
2	Acta de constitución	2,00	3,00	4,00	3,00	0,38
3	Identificación de interesados	0,50	1,00	2,00	1,08	0,28
6	Plan de Gestión de la Integración	0,50	1,00	2,00	1,08	0,28
7	Plan de Gestión de los Interesados	0,25	0,50	1,00	0,54	0,14
8	Plan de Gestión del Alcance	1,00	2,00	3,00	2,00	0,38
9	Plan de Gestión del Cronograma	1,00	2,00	3,00	2,00	0,38
10	Plan de Gestión de los costos	1,00	2,00	3,00	2,00	0,38
11	Plan de Gestión de la Calidad	1,00	2,00	3,00	2,00	0,38
12	Plan de Gestión de los Recursos	0,50	1,00	2,00	1,08	0,28
13	Plan de Gestión de las comunicaciones	0,50	1,00	2,00	1,08	0,28

14	Plan de Gestión de Riesgos	1,00	2,00	3,00	2,00	0,38
15	Plan de Gestión de las Adquisiciones	0,50	1,00	2,00	1,08	0,28
18	Visita al campo	0,50	1,00	2,00	1,08	0,28
19	Dimensionamiento de necesidad de equipos	0,50	1,00	2,00	1,08	0,28
20	Levantamiento de información de prerequisites	0,50	1,00	2,00	1,08	0,28
21	Informe técnico	0,50	1,00	2,00	1,08	0,28
24	Cotización y revisión de ofertas	4,00	5,00	8,00	5,33	0,71
25	Rondas de negociación	2,00	3,00	4,00	3,00	0,38
26	Elaboración y suscripción de contratos	6,00	7,00	9,00	7,17	0,55
29	Planificación de despacho de equipos	0,50	1,00	2,00	1,08	0,28
30	Logística de despacho a campo	9,00	11,00	14,00	11,17	0,94
33	Instalación de infraestructura de internet	5,00	8,00	10,00	7,83	0,94
34	Instalación de equipos de comunicación para alimentadores	5,00	6,00	8,00	6,17	0,55
35	Instalación de unidades de control	5,00	6,00	8,00	6,17	0,55
36	Visita al campo	0,50	1,00	2,00	1,08	0,28
37	Informe de instalación de prerequisites	0,25	0,50	1,00	0,54	0,14
40	Pre-ensamblaje de equipos	0,50	1,00	2,00	1,08	0,28

41	Ensamblaje de equipos en campamento	8,00	9,00	13,00	9,50	0,87
42	Pre-Control de calidad	0,50	1,00	2,00	1,08	0,28
43	Control de calidad	7,00	8,00	10,00	8,17	0,55
44	Movilización de flotadores hacia piscina	7,00	9,00	12,00	9,17	0,94
45	Movilización de AA hacia piscina	7,00	11,00	15,00	11,00	1,51
46	Ensamblaje de flotadores en alimentadores automáticos	8,00	11,00	15,00	11,17	1,32
49	Instalación de piscinas 1 a 4	4,00	5,00	7,00	5,17	0,55
50	Instalación de piscinas 5 a 8	4,00	5,00	7,00	5,17	0,55
51	Instalación de piscinas 9 a 12	4,00	5,00	7,00	5,17	0,55
52	Instalación de piscinas 13 a 16	4,00	5,00	7,00	5,17	0,55
53	Instalación de piscinas 17 a 20	4,00	5,00	7,00	5,17	0,55
54	Instalación de piscinas 20 a 23	4,00	5,00	7,00	5,17	0,55
58	Vinculación de alimentadores con unidades de control	1,00	2,00	4,00	2,17	0,55
59	Configuración de piscinas en plataforma	1,00	2,00	4,00	2,17	0,55
60	Pruebas de configuración de equipos	1,00	1,00	2,00	1,17	0,14
61	Informe de puesta en marcha	0,50	0,50	1,00	0,58	0,07

	Vinculación de alimentadores con unidades de control	1,00	2,00	4,00	2,17	0,55
63	Configuración de piscinas en plataforma	1,00	2,00	4,00	2,17	0,55
64	Pruebas de configuración de equipos	1,00	1,00	2,00	1,17	0,14
65	Informe de puesta en marcha	0,50	0,50	1,00	0,58	0,07
67	Vinculación de alimentadores con unidades de control	1,00	2,00	4,00	2,17	0,55
68	Configuración de piscinas en plataforma	1,00	2,00	4,00	2,17	0,55
69	Pruebas de configuración de equipos	1,00	1,00	2,00	1,17	0,14
70	Informe de puesta en marcha	0,50	0,50	1,00	0,58	0,07
72	Vinculación de alimentadores con unidades de control	1,00	2,00	4,00	2,17	0,55
73	Configuración de piscinas en plataforma	1,00	2,00	4,00	2,17	0,55
74	Pruebas de configuración de equipos	1,00	1,00	2,00	1,17	0,14
75	Informe de puesta en marcha	0,50	0,50	1,00	0,58	0,07
77	Vinculación de alimentadores con unidades de control	1,00	2,00	4,00	2,17	0,55
78	Configuración de piscinas en plataforma	1,00	2,00	4,00	2,17	0,55

79	Pruebas de configuración de equipos	1,00	1,00	2,00	1,17	0,14
80	Informe de puesta en marcha	0,50	0,50	1,00	0,58	0,07
82	Vinculación de alimentadores con unidades de control	1,00	2,00	4,00	2,17	0,55
83	Configuración de piscinas en plataforma	1,00	2,00	4,00	2,17	0,55
84	Pruebas de configuración de equipos	0,50	1,00	2,00	1,08	0,28
85	Informe de puesta en marcha	0,25	0,50	1,00	0,54	0,14
88	Plan de capacitación	0,50	1,00	2,00	1,08	0,28
89	Material de capacitación	0,50	1,00	2,00	1,08	0,28
90	Personal capacitado en equipos	1,00	1,50	3,00	1,67	0,36
91	Personal capacitado en plataforma	1,00	2,00	3,00	2,00	0,38
92	Informe de capacitación	1,00	1,00	2,00	1,17	0,14
95	Revisión de cumplimiento de requisitos	0,50	1,00	2,00	1,08	0,28
96	Firma de acta de cierre del proyecto	0,50	1,00	2,00	1,08	0,28

Nota. Fuente autores.

Tabla 57

Duración esperada del proyecto

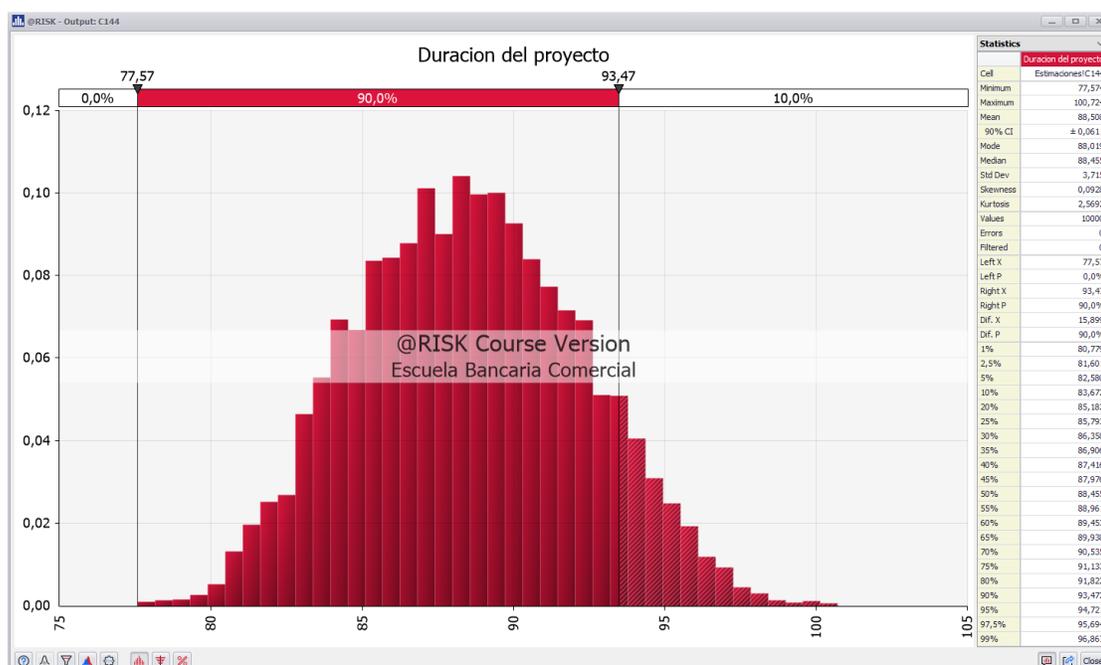
Parámetro	Valor
Duración esperada del proyecto	82,5 días
Varianza de la duración esperada	13,84

Desviación estándar de la duración del proyecto	3,72
Nivel de confianza	90%
Duración esperada del proyecto @ 90%	93,47

Nota. Fuente autores.

Figura 30

Simulación de duración del proyecto en @Risk



Nota. Fuente autores.

4.3.8 RUTA CRÍTICA DEL PROYECTO

Tabla 58

Ruta crítica del proyecto

EDT	Número	Nombre de tarea	Duración	Predecesoras	Comienzo	Fin
0	0	Implementación de un sistema de alimentación automática en la etapa de engorde basado en acústica	82,5 días		lun 2/10/23	mié 10/1/24

1	1	Dirección del proyecto	17 días		lun 2/10/23	sáb 21/10/23
1.1	2	Acta de constitución	3 días		lun 2/10/23	mié 4/10/23
1.3	4	<i>Hito: Entradas para el PDP</i>	0 días	3; 2	mié 4/10/23	mié 4/10/23
1.4	5	Plan para la dirección del proyecto	14 días		jue 5/10/23	sáb 21/10/23
1.4.1	6	Plan de Gestión de la Integración	1 día	4	jue 5/10/23	jue 5/10/23
1.4.3	8	Plan de Gestión del Alcance	2 días	6; 7; 22FF	vie 6/10/23	sáb 7/10/23
1.4.4	9	Plan de Gestión del Cronograma	2 días	8	mar 10/10/23	mié 11/10/23
1.4.5	10	Plan de Gestión de los costos	2 días	9	jue 12/10/23	vie 13/10/23
1.4.6	11	Plan de Gestión de la Calidad	2 días	10	sáb 14/10/23	lun 16/10/23
1.4.7	12	Plan de Gestión de los Recursos	1 día	11	mar 17/10/23	mar 17/10/23
1.4.8	13	Plan de Gestión de las comunicaciones	1 día	12	mié 18/10/23	mié 18/10/23
1.4.9	14	Plan de Gestión de Riesgos	2 días	13	jue 19/10/23	vie 20/10/23
1.4.10	15	Plan de Gestión de las Adquisiciones	1 día	14	sáb 21/10/23	sáb 21/10/23
1.4.11	16	<i>Hito: Plan para dirección del proyecto</i>	0 días	15	sáb 21/10/23	sáb 21/10/23
3	23	Equipos Adquiridos	27 días		lun 23/10/23	vie 24/11/23
3.1	24	Cotización y revisión de ofertas	5 días	4; 16	lun 23/10/23	vie 27/10/23
3.2	25	Rondas de negociación	3 días	24	sáb 28/10/23	mar 31/10/23
3.3	26	Elaboración y suscripción de contratos	7 días	25	mié 1/11/23	vie 10/11/23

3.4	27	<i>Hito: Equipos adquiridos</i>	0 días	26	vie 10/11/23	vie 10/11/23
3.5	28	Logística de despacho	12 días		sáb 11/11/23	vie 24/11/23
3.5.1	29	Planificación de despacho de equipos	1 día	27	sáb 11/11/23	sáb 11/11/23
3.5.2	30	Logística de despacho a campo	11 días	29	lun 13/11/23	vie 24/11/23
4	32	Prerrequisitos instalados	9,5 días		lun 13/11/23	jue 23/11/23
4.1	33	Instalación de infraestructura de internet	8 días	30CC	lun 13/11/23	mar 21/11/23
4.2	34	Instalación de equipos de comunicación para alimentadores	6 días	33FF	mié 15/11/23	mar 21/11/23
4.3	35	Instalación de unidades de control	6 días	34FF	mié 15/11/23	mar 21/11/23
5	39	Equipos ensamblados e instalados	42 días		mié 15/11/23	mié 3/1/24
5.1	40	Pre-ensamblaje de equipos	1 día	35CC	mié 15/11/23	mié 15/11/23
5.2	41	Ensamblaje de equipos en campamento	9 días	40; 31FF	jue 16/11/23	sáb 25/11/23
5.3	42	Pre-Control de calidad	1 día	41CC	jue 16/11/23	jue 16/11/23
5.5	44	Movilización de flotadores hacia piscina	9 días	42CC	jue 16/11/23	sáb 25/11/23
5.6	45	Movilización de AA hacia piscina	11 días	44CC	jue 16/11/23	mar 28/11/23
5.7	46	Ensamblaje de flotadores en alimentadores automáticos	11 días	45CC	jue 16/11/23	mar 28/11/23
5.8	47	<i>Hito: Equipos Ensamblados</i>	0 días	46; 44; 45	mar 28/11/23	mar 28/11/23

5.9	48	Equipos instalados en Piscina	30 días		mié 29/11/23	mié 3/1/24
5.9.1	49	Instalación de piscinas 1 a 4	5 días	47	mié 29/11/23	lun 4/12/23
5.9.2	50	Instalación de piscinas 5 a 8	5 días	49	lun 4/12/23	sáb 9/12/23
5.9.3	51	Instalación de piscinas 9 a 12	5 días	50	lun 11/12/23	vie 15/12/23
5.9.4	52	Instalación de piscinas 13 a 16	5 días	51	vie 15/12/23	jue 21/12/23
5.9.5	53	Instalación de piscinas 17 a 20	5 días	52	vie 22/12/23	jue 28/12/23
5.9.6	54	Instalación de piscinas 20 a 23	5 días	53	jue 28/12/23	mié 3/1/24
6	56	Configuración y pruebas de equipos en piscinas	28,5 días		mar 5/12/23	lun 8/1/24
6.6	82	Piscina 20 a 23	3,5 días		jue 4/1/24	lun 8/1/24
6.6.1	83	Vinculación de alimentadores con unidades de control	2 días	54; 81	jue 4/1/24	vie 5/1/24
6.6.2	84	Configuración de piscinas en plataforma	2 días	83CC	jue 4/1/24	vie 5/1/24
6.6.3	85	Pruebas de configuración de equipos	1 día	84	sáb 6/1/24	sáb 6/1/24
6.6.4	86	Informe de puesta en marcha	0,5 días	85	lun 8/1/24	lun 8/1/24
6.7	87	<i>Hito: Equipos Configurados</i>	0 días	86	lun 8/1/24	lun 8/1/24
8	95	Cierre	2 días		lun 8/1/24	mié 10/1/24
8.1	96	Revisión de cumplimiento de requisitos	1 día	87; 94	lun 8/1/24	mar 9/1/24
8.2	97	Firma de acta de cierre del proyecto	1 día	96	mar 9/1/24	mié 10/1/24

8.3	98	Cierre del Proyecto	0 días	97	mié 10/1/24	mié 10/1/24
-----	----	---------------------	--------	----	----------------	----------------

Nota. Fuente autores.

4.4 PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS

El plan de gestión de Costos se conforma por:

1. Plan de Gestión del Presupuesto
2. Estimación de Costos
3. Presupuesto del Proyecto
4. Timeline del Proyecto

4.4.1 PLAN DE GESTIÓN DEL PRESUPUESTO

Tabla 59

Plan de gestión del presupuesto

Plan de Gestión del Presupuesto			
Información del Proyecto			
Nombre del Proyecto	Tecnificación del proceso de alimentación de camarones en la etapa de engorde de la finca “CHNGN” mediante el uso de un sistema de alimentadores automáticos basado en acústica.		
Director del Proyecto	Andrés Saverio	Fecha de Inicio	02 de octubre de 2023
Patrocinador	Pedro Villegas	Fecha de Finalización	10 de enero de 2024
Tipos de Estimación del Presupuesto			
Tipo de Estimación	Método de Estimación	Nivel de Precisión	
Estimación por tres valores	Más probable (cM) Optimista (cO) Pesimista (cP) Costo Esperado (cE) por medio de una distribución Pert	Redondeo al inmediato superior de dos decimales.	
Unidades de Medida			
Tipo de Recurso		Unidades de Medida	
Personal		Costo USD\$ / hora	

Material	Costo USD\$ / uso	
Umbrales de Control		
Alcance	Variación Permitida	Acción por Exceso de Tolerancia
Presupuesto del Proyecto	+/- 5%	
Métodos de Medición del Valor Ganado (EVM)		
Alcance	Métodos de Medición	Modo de Medición
Presupuesto del Proyecto	Curva S: Tiempo vs Costos Acumulado	Porcentaje de avance de ejecución de presupuesto.
Pronóstico del Valor Ganado		
Tipo de Pronóstico	Fórmula	Modo (5W-2H)
Variación del Costo CV	$CV = EV - AC$ CV: Cost Variance EV: Earned Value AC: Actual Cost	
Índice de desempeño del Costo CPI	$CPI = EV / AC$	
Variación del Tiempo SV	$SV = EV - PV$ SV: Schedule Variance EV: Earned Value PV: Planed Value	
Índice de rendimiento del Cronograma SPI	$SPI = EV / PV$	
Niveles de Estimación y Control		
Tipo de Estimación de Costos	Nivel de Estimación de Costos	Nivel de Control de Costos
Simulación Monte Carlo utilizando @Risk	Simulación con 1000 interacciones	
Estimación por tres valores	Más probable (cM) Optimista (cO) Pesimista (cP) Costo Esperado (cE) con distribución Pert	
Sistema de Control de Tiempos		
<p>El director del proyecto empleará MS Project para comunicar los avances del proyecto, además de asumir la responsabilidad de supervisar y mantener actualizado el cronograma del proyecto.</p>		

Sistema de Control de Costos

- El director del proyecto actualizará el cronograma basándose en los datos de Valor Ganado para cada actividad del proyecto.
- Se debe incorporar una reserva de contingencia en la línea base, y además, es necesario considerar una reserva de gestión.
- La reserva de contingencia será empleada en caso de que ocurran los impactos que hayan sido identificados a través de la evaluación de riesgos.
- En cuanto a la reserva de gestión, se destinará un 5% de la línea base y solo se utilizará con la aprobación del Director del Proyecto.

Sistema de Control de Cambios de Costos

Cuando surja una solicitud de cambio por parte de los interesados, será responsabilidad del director del proyecto gestionar la aprobación del patrocinador. Con este propósito, se adjuntarán los siguientes documentos: la solicitud de cambios, que detalla la naturaleza y razón del cambio propuesto; el acta de la reunión donde se discutió la solicitud y sus implicaciones; y, por último, la replanificación propuesta que ilustra cómo se adaptarían los aspectos del proyecto afectados por el cambio.

Nota. Fuente autores.

4.4.2 ESTIMACIÓN DE COSTOS

El proyecto demandará recursos de tipo trabajo, correspondiente al equipo del proyecto, y de material, para todos los equipos, insumos e infraestructura requerida para el sistema de alimentación automática basado en acústica. Se contempla que el costo por hora del equipo del proyecto es fijo ya que corresponde a la nómina de la organización. Con respecto a los recursos de tipo material, estos serán adquiridos bajo contrato llave en mano lo que incluye los servicios de ensamble, instalación, configuración de los equipos, así como también la capacitación al personal de la organización.

Tabla 60*Estimación de costos*

Plan de Gestión del Presupuesto					
Información del Proyecto					
Nombre del Proyecto	Tecnificación del proceso de alimentación de camarones en la etapa de engorde de la finca “CHNGN” mediante el uso de un sistema de alimentadores automáticos basado en acústica.				
Director del Proyecto	Andrés Saverio	Fecha de Inicio	02 de octubre de 2023		
Patrocinador	Pedro Villegas	Fecha de Finalización	10 de enero de 2024		
Estimación de Costos					
Nombre del Recurso	Tipo	Iniciales	Trabajo	Tasa	Costos
Patrocinador del proyecto	Trabajo	PM	27 horas	\$43.75/hora	
Director del Proyecto	Trabajo	DP	255.5 horas	\$25.00/hora	
Coordinador de Mejora Continua	Trabajo	C	484 horas	\$10.63/hora	
Líder de Procesos Productivos	Trabajo	LPP	40 horas	\$15.63/hora	
Jefe de Alimentación Automática	Trabajo	JAA	277 horas	\$7.50/hora	
Técnico 1 de Alimentación Automática	Trabajo	T	352 horas	\$5.31/hora	
Técnico 2 de Alimentación Automática	Trabajo	TAA	448 horas	\$5.31/hora	
Operadores de Alimentación Automática	Trabajo	OAA	404 horas	\$4.06/hora	
Operadores de campo	Trabajo	O	400 horas	\$2.81/hora	
Supervisor de Seguridad Industrial	Trabajo	SSI	38 horas	\$12.50/hora	
Jefe de Tecnología	Trabajo	JTI	103 horas	\$11.88/hora	
Analista Administrativo-Financiero	Trabajo	AAF	50 horas	\$8.75/hora	

Alimentador Automático Etapa 1	Material	AA	630 Und		\$169,948.8
Alimentador Automático Etapa 2	Material	AA	630 Und		\$169,948.8
Alimentador Automático Etapa 3	Material	AA	630 Und		\$169,948.8
Alimentador Automático Etapa 4	Material	AA	630 Und		\$169,948.8
Sistema de Control Etapa 1	Material	SC	164 Und		\$21,757.88
Sistema de Control Etapa 2	Material	UC	164 Und		\$21,757.88
Sistema de Control Etapa 3	Material	UC	164 Und		\$21,757.88
Sistema de Control Etapa 4	Material	UC	164 Und		\$21,757.88
Sensor de oxígeno y temperatura	Material	SOT	23 Und		\$6,102.82
Hidrófonos Etapa 1	Material	HF	164 Und		\$9,065.92
Hidrófonos Etapa 2	Material	HF	164 Und		\$9,065.92
Hidrófonos Etapa 3	Material	HF	164 Und		\$9,065.92
Hidrófonos Etapa 4	Material	HF	164 Und		\$9,065.92
Infraestructura de Internet	Material	IT	1 Und		\$70,756

Nota. Fuente autores.

Tabla 61

Estimación costos de recursos

Número	Nombre de tarea	Optimista	Más probable	Pesimista	Costo esperado	Desviación estándar
26	Elaboracion y suscripcion de contratos	\$200,669.16	\$206,875.42	\$221,356.70	\$208,254.59	\$3,768.01
33	Instalacion de infraestructura de internet	\$68,633.32	\$70,756.00	\$75,708.92	\$71,227.71	\$1,288.74

35	Instalación de unidades de control	\$21,105.14	\$21,757.88	\$23,280.93	\$21,902.93	\$396.30
49	Instalacion de piscinas 1 a 4	\$28,922.84	\$29,817.36	\$31,904.58	\$30,016.14	\$543.09
50	Instalacion de piscinas 5 a 8	\$28,922.84	\$29,817.36	\$31,904.58	\$30,016.14	\$543.09
51	Instalacion de piscinas 9 a 12	\$28,922.84	\$29,817.36	\$31,904.58	\$30,016.14	\$543.09
52	Instalacion de piscinas 13 a 16	\$28,922.84	\$29,817.36	\$31,904.58	\$30,016.14	\$543.09
53	Instalacion de piscinas 17 a 20	\$28,922.84	\$29,817.36	\$31,904.58	\$30,016.14	\$543.09
54	Instalacion de piscinas 20 a 23	\$29,030.08	\$29,927.92	\$32,022.87	\$30,127.44	\$545.10
61	Informe de puesta en marcha	\$32,397.47	\$33,399.45	\$35,737.41	\$33,622.11	\$608.33
65	Informe de puesta en marcha	\$32,397.47	\$33,399.45	\$35,737.41	\$33,622.11	\$608.33
70	Informe de puesta en marcha	\$32,397.47	\$33,399.45	\$35,737.41	\$33,622.11	\$608.33
75	Informe de	\$32,397.47	\$33,399.45	\$35,737.41	\$33,622.11	\$608.33

	puesta en marcha					
80	Informe de puesta en marcha	\$32,397.47	\$33,399.45	\$35,737.41	\$33,622.11	\$608.33
85	Informe de puesta en marcha	\$32,762.09	\$33,775.35	\$36,139.62	\$34,000.52	\$615.18
96	Firma de acta de cierre del proyecto	\$194,749.4 2	\$200,772.6 0	\$214,826.6 8	\$202,111.0 8	\$3,656.85

Nota. Fuente autores.

Tabla 62

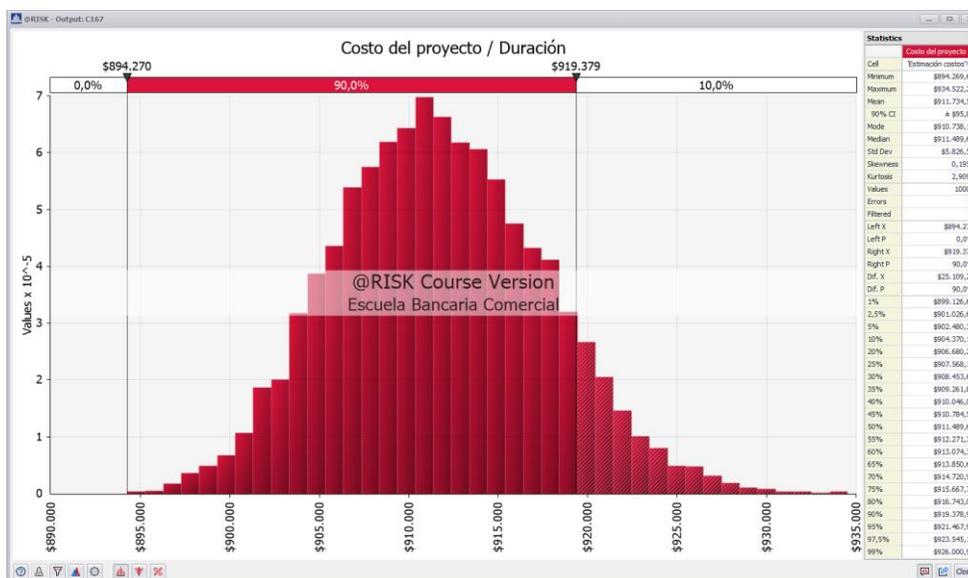
Costo esperado del proyecto

Parámetro	Valor
Costo más probable del proyecto	\$904,513.97
Desviación estándar del costo del proyecto	\$5,826.55
Nivel de confianza	90%
Costo esperado del proyecto @ 90%	\$919,379

Nota. Fuente autores.

Figura 31

Simulación de costos del proyecto en @Risk



Nota. Fuente autores.

4.4.3 PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Tabla 63

Presupuesto del proyecto detallado

EDT	Nombre de tarea	Duración	Costo
0	Implementación de un sistema de alimentación automática en la etapa de engorde basado en acústica	82,5	\$904,513.97
1	Dirección del proyecto	17	\$5,420.50
1.1	Acta de constitución	3	\$762.50
1.2	Identificación de interesados	1	\$185.04
1.3	<i>Hito: Entradas para el PDP</i>	0	\$0.00
1.4	Plan para la dirección del proyecto	14	\$4,472.96
1.4.1	Plan de Gestión de la Integración	1	\$110.63
1.4.2	Plan de Gestión de los Interesados	0,5	\$110.63
1.4.3	Plan de Gestión del Alcance	2	\$667.60
1.4.4	Plan de Gestión del Cronograma	2	\$582.56
1.4.5	Plan de Gestión de los costos	2	\$652.52
1.4.6	Plan de Gestión de la Calidad	2	\$760.12
1.4.7	Plan de Gestión de los Recursos	1	\$320.04
1.4.8	Plan de Gestión de las comunicaciones	1	\$285.04
1.4.9	Plan de Gestión de Riesgos	2	\$807.56
1.4.10	Plan de Gestión de las Adquisiciones	1	\$176.26

1.4.11	<i>Hito: Plan para dirección del proyecto</i>	0	\$0.00
2	Validación técnica	2	\$536.38
2.1	Visita al campo	1	\$163.79
2.2	Dimensionamiento de necesidad de equipos	1	\$163.79
2.3	Levantamiento de información de prerrequisitos	1	\$116.28
2.4	Informe técnico	1	\$92.52
2.5	<i>Hito: Levantamiento técnico</i>	0	\$0.00
3	Equipos Adquiridos	27	\$208,888.83
3.1	Cotización y revisión de ofertas	5	\$246.90
3.2	Rondas de negociación	3	\$399.42
3.3	Elaboración y suscripción de contratos	7	\$207,652.99
3.4	<i>Hito: Equipos adquiridos</i>	0	\$0.00
3.5	Logística de despacho	12	\$589.52
3.5.1	Planificación de despacho de equipos	1	\$152.52
3.5.2	Logística de despacho a campo	11	\$437.00
3.5.3	<i>Hito: Equipos despachados en campo</i>	0	\$0.00
4	Prerrequisitos instalados	9,5	\$94,321.86
4.1	Instalación de infraestructura de internet	8	\$71,328.09
4.2	Instalación de equipos de comunicación para alimentadores	6	\$398.25
4.3	Instalación de unidades de control	6	\$21,954.16
4.4	Visita al campo	1	\$498.84
4.5	Informe de instalación de prerrequisitos	0,5	\$142.52
4.6	<i>Hito: Prerrequisitos instalados</i>	0	\$0.00
5	Equipos ensamblados e instalados	42	\$188,595.61
5.1	Preensamblaje de equipos	1	\$128.09
5.2	Ensamblaje de equipos en campamento	9	\$839.78
5.3	Precontrol de calidad	1	\$31.25
5.4	Control de calidad	8	\$322.50
5.5	Movilización de flotadores hacia piscina	9	\$875.83
5.6	Movilización de AA hacia piscina	11	\$1,110.44
5.7	Ensamblaje de flotadores en alimentadores automáticos	11	\$605.98
5.8	<i>Hito: Equipos Ensamblados</i>	0	\$0.00
5.9	Equipos instalados en Piscina	30	\$184,681.75
5.9.1	Instalación de piscinas 1 a 4	5	\$31,273.41
5.9.2	Instalación de piscinas 5 a 8	5	\$30,602.21
5.9.3	Instalación de piscinas 9 a 12	5	\$30,676.54

5.9.4	Instalación de piscinas 13 a 16	5	\$30,644.69
5.9.5	Instalación de piscinas 17 a 20	5	\$30,708.41
5.9.6	Instalación de piscinas 20 a 23	5	\$30,776.49
5.10	<i>Hito: Equipos Instalados</i>	0	\$0.00
6	Configuración y pruebas de equipos en piscinas	28,5	\$204,517.48
6.1	Piscinas 1 a 4	3,5	\$34,030.66
6.1.1	Vinculación de alimentadores con unidades de control	2	\$212.46
6.1.2	Configuración de piscinas en plataforma	2	\$169.98
6.1.3	Pruebas de configuración de equipos	1	\$106.25
6.1.4	Informe de puesta en marcha	0,5	\$33,541.97
6.2	Piscina 5 a 8	3,5	\$33,881.96
6.2.1	Vinculación de alimentadores con unidades de control	2	\$127.50
6.2.2	Configuración de piscinas en plataforma	2	\$127.50
6.2.3	Pruebas de configuración de equipos	1	\$84.99
6.2.4	Informe de puesta en marcha	0,5	\$33,541.97
6.3	Piscina 9 a 12	3,5	\$34,009.42
6.3.1	Vinculación de alimentadores con unidades de control	2	\$169.98
6.3.2	Configuración de piscinas en plataforma	2	\$169.98
6.3.3	Pruebas de configuración de equipos	1	\$127.49
6.3.4	Informe de puesta en marcha	0,5	\$33,541.97
6.4	Piscina 13 a 16	3,5	\$33,988.18
6.4.1	Vinculación de alimentadores con unidades de control	2	\$169.98
6.4.2	Configuración de piscinas en plataforma	2	\$169.98
6.4.3	Pruebas de configuración de equipos	1	\$106.25
6.4.4	Informe de puesta en marcha	0,5	\$33,541.97
6.5	Piscina 17 a 20	3,5	\$33,988.18
6.5.1	Vinculación de alimentadores con unidades de control	2	\$169.98
6.5.2	Configuración de piscinas en plataforma	2	\$169.98
6.5.3	Pruebas de configuración de equipos	1	\$106.25
6.5.4	Informe de puesta en marcha	0,5	\$33,541.97
6.6	Piscina 20 a 23	3,5	\$34,619.08
6.6.1	Vinculación de alimentadores con unidades de control	2	\$254.98

6.6.2	Configuración de piscinas en plataforma	2	\$254.98
6.6.3	Pruebas de configuración de equipos	1	\$191.25
6.6.4	Informe de puesta en marcha	0,5	\$33,917.87
6.7	<i>Hito: Equipos Configurados</i>	0	\$0.00
7	Capacitación de Hardware y Software	43	\$385.61
7.1	Plan de capacitación	1	\$61.26
7.2	Material de capacitación	1	\$61.26
7.3	Personal capacitado en equipos	1,5	\$58.72
7.4	Personal capacitado en plataforma	2	\$72.48
7.5	Informe de capacitación	1	\$131.89
7.6	<i>Hito: Personal Capacitado</i>	0	\$0.00
8	Cierre	2	\$201,847.70
8.1	Revisión de cumplimiento de requisitos	1	\$842.58
8.2	Firma de acta de cierre del proyecto	1	\$201,005.12
8.3	Cierre del Proyecto	0	\$0.00

Nota. Fuente autores.

Tabla 64

Presupuesto del proyecto

Nombre de tarea	Costos
Dirección del proyecto	\$5,420.50
Validación técnica	\$536.38
Equipos Adquiridos	\$208,888.83
Prerrequisitos instalados	\$94,321.86
Equipos ensamblados e instalados	\$188,595.61
Configuración y pruebas de equipos en piscinas	\$204,517.48
Capacitación de Hardware y Software	\$385.61
Cierre	\$201,847.70
<i>Total de entregables</i>	\$904,513.97
<i>Reserva de contingencia</i>	\$12,230.00
<i>Línea base de los costos</i>	\$916,743.00
<i>Reserva gerencial</i>	\$17,779.21
Presupuesto total del proyecto	\$934,522.21

Nota. Fuente autores.

4.4.4 *TIMELINE DEL PROYECTO*

Tabla 65

Costo acumulado del proyecto

EDT	Nombre de tarea	Duración	Fecha inicio	Costo
0	Implementación de un sistema de alimentación automática en la etapa de engorde basado en acústica	82,5	2-oct	\$0.00
1	Dirección del proyecto	17	2-oct	\$0.00
1.1	Acta de constitución	3	2-oct	\$762.50
1.2	Identificación de interesados	1	2-oct	\$947.54
1.3	Hito: Entradas para el PDP	0	4-oct	\$947.54
1.4	Plan para la dirección del proyecto	14	5-oct	\$947.54
1.4.1	Plan de Gestión de la Integración	1	5-oct	\$1,058.17
1.4.2	Plan de Gestión de los Interesados	0,5	5-oct	\$1,168.80
2	Validación técnica	2	5-oct	\$1,168.80
2.1	Visita al campo	1	5-oct	\$1,332.59
2.2	Dimensionamiento de necesidad de equipos	1	5-oct	\$1,496.38
2.3	Levantamiento de información de prerrequisitos	1	5-oct	\$1,612.66
1.4.3	Plan de Gestión del Alcance	2	6-oct	\$2,280.26
2.4	Informe técnico	1	6-oct	\$2,372.78
2.5	Hito: Levantamiento técnico	0	6-oct	\$2,372.78
1.4.4	Plan de Gestión del Cronograma	2	10-oct	\$2,955.34
1.4.5	Plan de Gestión de los costos	2	12-oct	\$3,607.86
1.4.6	Plan de Gestión de la Calidad	2	14-oct	\$4,367.98
1.4.7	Plan de Gestión de los Recursos	1	17-oct	\$4,688.02
1.4.8	Plan de Gestión de las comunicaciones	1	18-oct	\$4,973.06
1.4.9	Plan de Gestión de Riesgos	2	19-oct	\$5,780.62
1.4.10	Plan de Gestión de las Adquisiciones	1	21-oct	\$5,956.88
1.4.11	Hito: Plan para dirección del proyecto	0	21-oct	\$5,956.88
3	Equipos Adquiridos	27	23-oct	\$5,956.88
3.1	Cotización y revisión de ofertas	5	23-oct	\$6,203.78

7	Capacitación de Hardware y Software	43	23-oct	\$6,203.78
7.1	Plan de capacitación	1	23-oct	\$6,265.04
7.2	Material de capacitación	1	24-oct	\$6,326.30
3.2	Rondas de negociación	3	28-oct	\$6,725.72
3.3	Elaboración y suscripción de contratos	7	1-nov	\$214,378.71
3.4	Hito: Equipos adquiridos	0	10-nov	\$214,378.71
3.5	Logística de despacho	12	11-nov	\$214,378.71
3.5.1	Planificación de despacho de equipos	1	11-nov	\$214,531.23
3.5.2	Logística de despacho a campo	11	13-nov	\$214,968.23
4	Prerrequisitos instalados	9,5	13-nov	\$214,968.23
4.1	Instalación de infraestructura de internet	8	13-nov	\$286,296.32
4.2	Instalación de equipos de comunicación para alimentadores	6	15-nov	\$286,694.57
4.3	Instalación de unidades de control	6	15-nov	\$308,648.73
5	Equipos ensamblados e instalados	42	15-nov	\$308,648.73
5.1	Pre-ensamblaje de equipos	1	15-nov	\$308,776.82
5.2	Ensamblaje de equipos en campamento	9	16-nov	\$309,616.60
5.3	Pre Control de calidad	1	16-nov	\$309,647.85
5.5	Movilización de flotadores hacia piscina	9	16-nov	\$310,523.68
5.6	Movilización de AA hacia piscina	11	16-nov	\$311,634.12
5.7	Ensamblaje de flotadores en alimentadores automáticos	11	16-nov	\$312,240.10
5.4	Control de calidad	8	17-nov	\$312,562.60
4.4	Visita al campo	1	22-nov	\$313,061.44
4.5	Informe de instalación de prerrequisitos	0,5	23-nov	\$313,203.96
4.6	Hito: Prerrequisitos instalados	0	23-nov	\$313,203.96
3.5.3	Hito: Equipos despachados en campo	0	24-nov	\$313,203.96
5.8	Hito: Equipos Ensamblados	0	28-nov	\$313,203.96
5.9	Equipos instalados en Piscina	30	29-nov	\$313,203.96
5.9.1	Instalación de piscinas 1 a 4	5	29-nov	\$344,477.37
5.9.2	Instalación de piscinas 5 a 8	5	4-dic	\$375,079.58

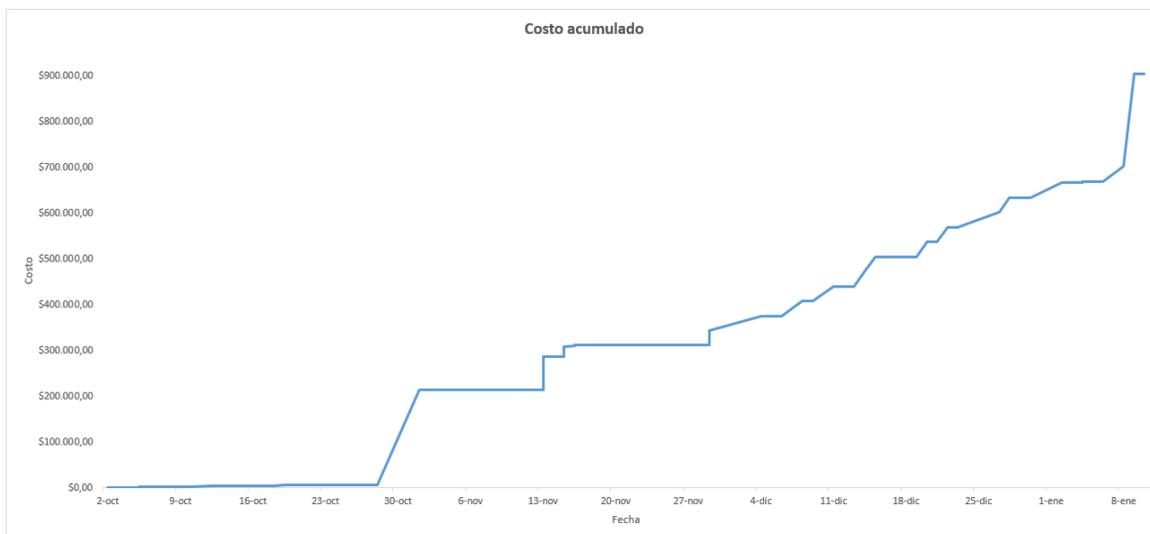
6	Configuración y pruebas de equipos en piscinas	28,5	5-dic	\$375,079.58
6.1	Piscinas 1 a 4	3,5	5-dic	\$375,079.58
6.1.1	Vinculación de alimentadores con unidades de control	2	5-dic	\$375,292.04
6.1.2	Configuración de piscinas en plataforma	2	5-dic	\$375,462.02
6.1.3	Pruebas de configuración de equipos	1	6-dic	\$375,568.27
6.1.4	Informe de puesta en marcha	0,5	8-dic	\$409,110.24
7.3	Personal capacitado en equipos	1,5	8-dic	\$409,168.96
6.2	Piscina 5 a 8	3,5	9-dic	\$409,168.96
6.2.1	Vinculación de alimentadores con unidades de control	2	9-dic	\$409,296.46
6.2.2	Configuración de piscinas en plataforma	2	9-dic	\$409,423.96
5.9.3	Instalación de piscinas 9 a 12	5	11-dic	\$440,100.50
7.4	Personal capacitado en plataforma	2	11-dic	\$440,172.98
6.2.3	Pruebas de configuración de equipos	1	12-dic	\$440,257.97
7.5	Informe de capacitación	1	13-dic	\$440,389.86
7.6	Hito: Personal Capacitado	0	13-dic	\$440,389.86
6.2.4	Informe de puesta en marcha	0,5	14-dic	\$473,931.83
5.9.4	Instalación de piscinas 13 a 16	5	15-dic	\$504,576.52
6.3	Piscina 9 a 12	3,5	15-dic	\$504,576.52
6.3.1	Vinculación de alimentadores con unidades de control	2	15-dic	\$504,746.50
6.3.2	Configuración de piscinas en plataforma	2	15-dic	\$504,916.48
6.3.3	Pruebas de configuración de equipos	1	19-dic	\$505,043.97
6.3.4	Informe de puesta en marcha	0,5	20-dic	\$538,585.94
6.4	Piscina 13 a 16	3,5	21-dic	\$538,585.94
6.4.1	Vinculación de alimentadores con unidades de control	2	21-dic	\$538,755.92
6.4.2	Configuración de piscinas en plataforma	2	21-dic	\$538,925.90
5.9.5	Instalación de piscinas 17 a 20	5	22-dic	\$569,634.31
6.4.3	Pruebas de configuración de equipos	1	23-dic	\$569,740.56

6.4.4	Informe de puesta en marcha	0,5	27-dic	\$603,282.53
5.9.6	Instalación de piscinas 20 a 23	5	28-dic	\$634,059.02
6.5	Piscina 17 a 20	3,5	28-dic	\$634,059.02
6.5.1	Vinculación de alimentadores con unidades de control	2	28-dic	\$634,229.00
6.5.2	Configuración de piscinas en plataforma	2	28-dic	\$634,398.98
6.5.3	Pruebas de configuración de equipos	1	30-dic	\$634,505.23
6.5.4	Informe de puesta en marcha	0,5	2-ene	\$668,047.20
5.10	Hito: Equipos Instalados	0	3-ene	\$668,047.20
6.6	Piscina 20 a 23	3,5	4-ene	\$668,047.20
6.6.1	Vinculación de alimentadores con unidades de control	2	4-ene	\$668,302.18
6.6.2	Configuración de piscinas en plataforma	2	4-ene	\$668,557.16
6.6.3	Pruebas de configuración de equipos	1	6-ene	\$668,748.41
6.6.4	Informe de puesta en marcha	0,5	8-ene	\$702,666.28
6.7	Hito: Equipos Configurados	0	8-ene	\$702,666.28
8	Cierre	2	8-ene	\$702,666.28
8.1	Revisión de cumplimiento de requisitos	1	8-ene	\$703,508.86
8.2	Firma de acta de cierre del proyecto	1	9-ene	\$904,513.98
8.3	Cierre del Proyecto	0	10-ene	\$904,513.98

Nota. Fuente autores.

Figura 32

Curva S del proyecto



Nota. Fuente autores.

4.5 PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

El plan de gestión de la Calidad se conforma por:

1. Plan de gestión de la Calidad
2. Métricas de Calidad
3. Lista de Verificación de Calidad

4.5.1 PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Tabla 66

Plan de gestión de la calidad

Plan de Gestión de la Calidad			
Información del Proyecto			
Nombre del Proyecto	Tecnificación del proceso de alimentación de camarones en la etapa de engorde de la finca “CHNGN” mediante el uso de un sistema de alimentadores automáticos basado en acústica.		
Director del Proyecto	Andrés Saverio	Fecha de Inicio	02 de octubre de 2023
Patrocinador	Pedro Villegas	Fecha de Finalización	10 de enero de 2024
Política de Calidad del Proyecto			
<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar el cumplimiento de los requisitos y/o criterios de aceptación de los entregables del proyecto. 			

- Estandarizar las políticas y procedimientos de la organización a las necesidades de los entregables del proyecto, así como también la adopción de las mejores prácticas, tecnología y proceso de la industria.
- Comunicar efectivamente y en todo momento, las directrices, requisitos y retroalimentación, entre todos los interesados del proyecto, de los avances, desempeños, ajustes y resultados de los entregables del proyecto.
- Identificar, monitorear y gestionar proactivamente los riesgos que pudieran afectar la calidad de los entregables del proyecto.
- Colaboración activa y responsable, de todos los miembros que conformen el equipo de proyecto, para la implementación exitosa de los entregables del proyecto.

Línea Base de Calidad del Proyecto

Factor de Calidad	Objetivo de Calidad	Métrica	Frecuencia y Momento de Medición	Frecuencia y Momento de Reporte
Aprobación de los entregables	Aprobación del 100% de los criterios de aceptación de los entregables	% Porcentaje de entregables con criterios de aceptación aprobados	Semanal	Semanal
Desempeño del Tiempo del Proyecto	$SPI_t \geq 0.95$	$SPI_t = ES / AT$ Índice de Desempeño de Programación en unidades de tiempo.	Semanal	Semanal
Desempeño del Costo del Proyecto	$CPI \geq 0.95$	$CPI = EV_{acum} - AC_{acum}$ Índice de Desempeño del costo.	Semanal	Semanal

Actividades de Calidad

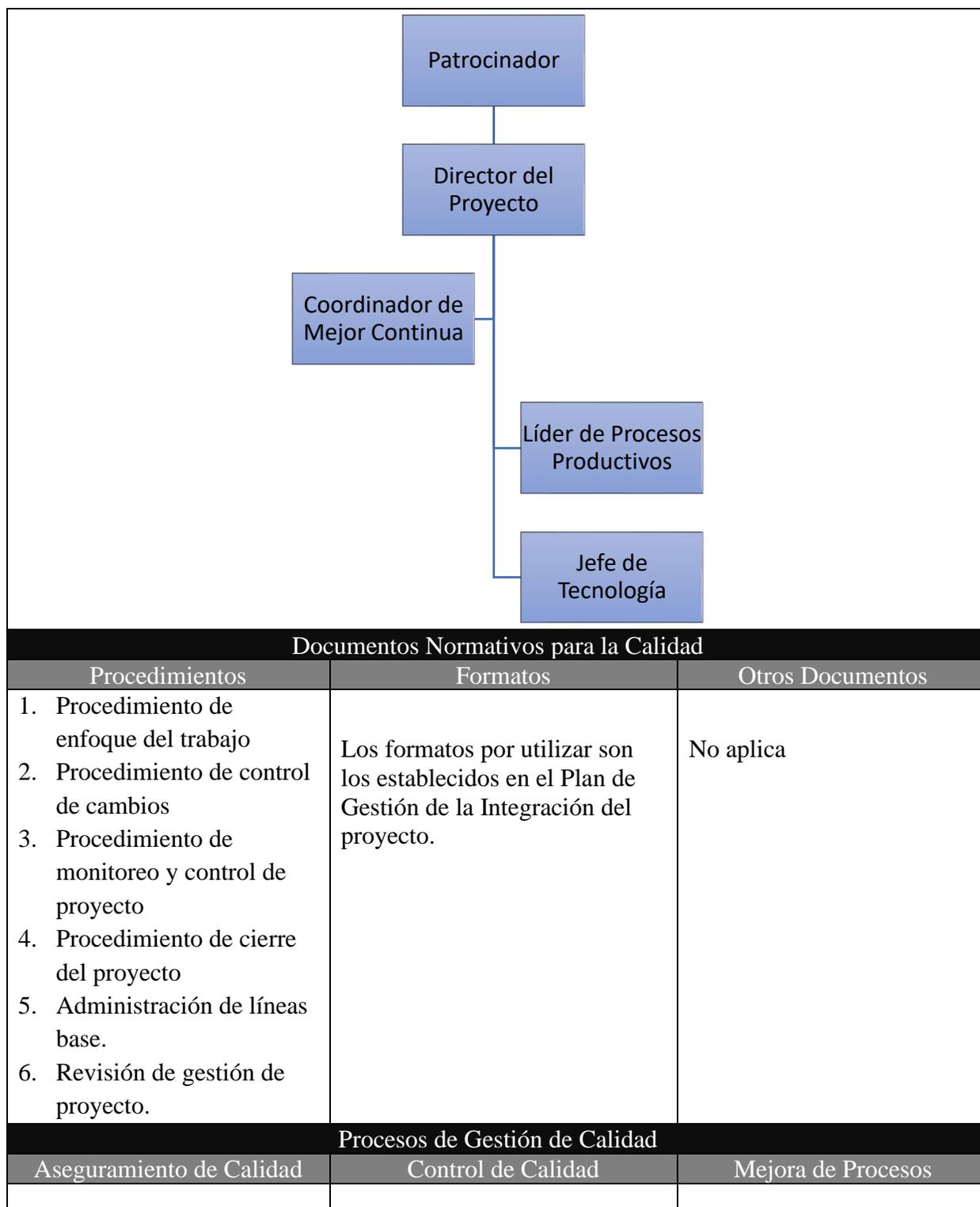
Entregable	Estándar Aplicable	Actividades de Prevención	Actividades de Control
1. Dirección del Proyecto	PMBOK Guide #6 Políticas internas de la organización.	Revisión por parte del Director del Proyecto	Aprobación por el Patrocinador
2. Validación Técnica de Prerrequisitos	Términos de Referencia (TDR) definidos por el equipo del proyecto.	Revisión por parte del Equipo y Director del Proyecto	Aprobación por el Director del Proyecto y Patrocinador
3. Equipos Adquiridos	Términos de Referencia (TDR) definidos por el equipo del proyecto.	Revisión por parte del Equipo y Director del Proyecto	Aprobación por el Director del Proyecto y Patrocinador
4. Prerrequisitos Instalados	Términos de Referencia (TDR)	Revisión por parte del	Aprobación por el Director del Proyecto y Patrocinador

	definidos por el equipo del proyecto.	Equipo y Director del Proyecto	
5. Equipos Ensamblados e Instalados	Términos de Referencia (TDR) definidos por el equipo del proyecto.	Revisión por parte del Equipo y Director del Proyecto	Aprobación por el Director del Proyecto y Patrocinador
6. Configuración y pruebas de equipos en piscinas.	Términos de Referencia (TDR) definidos por el equipo del proyecto.	Revisión por parte del Equipo y Director del Proyecto	Aprobación por el Director del Proyecto y Patrocinador
7. Capacitación de hardware y software.	Términos de Referencia (TDR) definidos por el equipo del proyecto.	Revisión por parte del Equipo y Director del Proyecto	Aprobación por el Director del Proyecto y Patrocinador
8. Cierre del Proyecto.	Aprobación del 100% de los criterios de aceptación de los entregables.	Revisión por parte del Equipo y Director del Proyecto	Aprobación por el Director del Proyecto y Patrocinador

Roles de Gestión de Calidad

Nombre del Rol	Objetivos del Rol	Nivel de Autoridad del Rol	Funciones del Rol
Patrocinador	Aprobar los procedimientos de gestión de calidad	Aprobador	Aprobar los documentos de control y aseguramiento de calidad
Director del proyecto	Realizar los procedimientos de gestión de calidad	Aprobador	Aprobar los documentos de control y aseguramiento de calidad
Coordinador de Mejora Continua	Monitorear los procedimientos de gestión de calidad	Supervisor	Soporte a la elaboración de los documentos de control y aseguramiento de calidad
Líder de Procesos Productivos	Ejecutar los procedimientos de gestión de calidad	Ejecutor	Elaborar los documentos de control y aseguramiento de calidad
Jefe de Tecnología	Ejecutar los procedimientos de gestión de calidad	Ejecutor	Elaborar los documentos de control y aseguramiento de calidad

Organización para la Calidad del Proyecto



Nota. Fuente autores.

4.5.2 MÉTRICAS DE CALIDAD

Tabla 67

Métricas de calidad

Métricas de Calidad								
Información del Proyecto								
Nombre del Proyecto		Tecnificación del proceso de alimentación de camarones en la etapa de engorde de la finca “CHNGN” mediante el uso de un sistema de alimentadores automáticos basado en acústica.						
Director del Proyecto		Andrés Saverio		Fecha de Inicio		02 de octubre de 2023		
Patrocinador		Pedro Villegas		Fecha de Finalización		10 de enero de 2024		
Nombre de la métrica	Factor de Calidad Relevante	Definición del Factor de Calidad	Propósito de la Métrica	Definición Operacional	Método de Medición	Resultado o Deseado	Enlace con Objetivos Organizacionales	Responsable del Factor de Calidad
Aprobación de los entregables	% de criterios de aceptación aprobados	Se define como el cumplimiento de los criterios de aceptación requeridos por los entregables.	Monitorear que los entregables cumplan con los criterios de aceptación establecidos.	El Director del Proyecto o el delegado por este, será responsable del seguimiento o bajo una frecuencia semanal.	% Porcentaje de entregables con criterios de aceptación aprobados	100%		Director del Proyecto
Desempeño del Tiempo del Proyecto	Índice de Desempeño de Programación	Se define como el cumplimiento del	Monitorear el avance del proyecto bajo el	El Director del Proyecto o el delegado por este,	$SPI_t = ES / AT$	≥ 0.95		Director del Proyecto

	n en unidades de tiempo.	cronograma del proyecto.	cronograma establecido.	será responsable del seguimiento o bajo una frecuencia semanal				
Desempeño o del Costo del Proyecto	Índice de Desempeño del costo.	Se define como el cumplimiento o del presupuesto del proyecto.	Monitorear el avance del proyecto bajo el cronograma establecido	El Director del Proyecto o el delegado por este, será responsable del seguimiento o bajo una frecuencia semanal	$CPI = \frac{EV_{acum}}{AC_{acum}}$	≥ 0.95		Director del Proyecto

Nota. Fuente autores.

4.5.3 LISTA DE VERIFICACIÓN DE CALIDAD

Tabla 68

Lista de verificación de calidad

Lista de Verificación de Calidad					
Información del Proyecto					
Nombre del Proyecto		Tecnificación del proceso de alimentación de camarones en la etapa de engorde de la finca “CHNGN” mediante el uso de un sistema de alimentadores automáticos basado en acústica.			
Director del Proyecto		Andrés Saverio	Fecha de Inicio	02 de octubre de 2023	
Patrocinador		Pedro Villegas	Fecha de Finalización	10 de enero de 2024	
Entregable	Punto de Control	Métrica Para Aplicar	Conforme	Observado	Comentarios
1. Dirección del Proyecto		% de aprobación los criterios de aceptación de los entregables SPI _t CPI	100% ≥ 0.95 ≥ 0.95		
2. Validación Técnica de Prerrequisitos		% de aprobación los criterios de aceptación de los entregables SPI _t CPI	100% ≥ 0.95 ≥ 0.95		
3. Equipos Adquiridos		% de aprobación los criterios de aceptación de los entregables SPI _t	100% ≥ 0.95 ≥ 0.95		

		CPI			
4. Prerrequisitos Instalados		% de aprobación los criterios de aceptación de los entregables SPI _t CPI	100% ≥ 0.95 ≥ 0.95		
5. Equipos Ensamblados e Instalados		% de aprobación los criterios de aceptación de los entregables SPI _t CPI	100% ≥ 0.95 ≥ 0.95		
6. Configuración y pruebas de equipos en piscinas.		% de aprobación los criterios de aceptación de los entregables SPI _t CPI	100% ≥ 0.95 ≥ 0.95		
7. Capacitación de hardware y software.		% de aprobación los criterios de aceptación de los entregables SPI _t CPI	100% ≥ 0.95 ≥ 0.95		
8. Cierre del Proyecto.		% de aprobación los criterios de aceptación	100%		

		de los entregables			
		SPI _t	≥ 0.95		
		CPI	≥ 0.95		

Nota. Fuente autores.

4.6 PLAN DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS

El plan de gestión de los Recursos se conforma por:

1. Plan de gestión de Recursos
2. Matriz de Asignación de Responsabilidades
3. Descripción de Roles

4.6.1 PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS

Tabla 69

Plan de gestión de recursos

Plan de Gestión de Recursos			
Información del Proyecto			
Nombre del Proyecto	Tecnificación del proceso de alimentación de camarones en la etapa de engorde de la finca “CHNGN” mediante el uso de un sistema de alimentadores automáticos basado en acústica.		
Director del Proyecto	Andrés Saverio	Fecha de Inicio	02 de octubre de 2023
Patrocinador	Pedro Villegas	Fecha de Finalización	10 de enero de 2024
Organización del Proyecto			
Roles y Responsabilidades del Proyecto			
Rol	Autoridad	Responsabilidad	
Patrocinador	Muy Alta	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Establecer claramente la visión del proyecto y sus objetivos, lo que se espera lograr y por qué el proyecto es importante para la organización. ▪ Asegurarse de que el proyecto tenga la aprobación y el respaldo de la alta dirección y otros interesados clave. ▪ Asignar los recursos necesarios para el proyecto, incluyendo presupuesto, 	

		<p>personal y cualquier otro recurso necesario.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Junto con el equipo de proyecto, establece los criterios que se utilizarán para evaluar si el proyecto ha tenido éxito. ▪ Estar dispuesto a intervenir y ayudar a resolver problemas y obstáculos que puedan surgir durante el curso del proyecto. ▪ Tomar decisiones importantes relacionadas con el proyecto, como la aprobación de cambios en el alcance o en el presupuesto. ▪ Estar involucrado en la identificación y gestión de riesgos del proyecto, tomando decisiones sobre cómo abordarlos. ▪ Asegurar el Cumplimiento de los Objetivos: Se asegura de que el proyecto siga alineado con los objetivos de la organización y que no se desvíe significativamente de su dirección inicial. ▪ Revisa y aprueba los entregables claves del proyecto, como el plan de proyecto, informes de estado y otros documentos importantes. ▪ Participa en el proceso de cierre del proyecto, asegurándose de que se cumplan los criterios de éxito y que se obtengan lecciones aprendidas. ▪ Fomenta una cultura de gestión de proyectos en la organización y promueve la mejora continua en la ejecución de proyectos.
Director del proyecto	Alta	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definir claramente los límites y objetivos del proyecto.

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planificar y dirigir la gestión del tiempo y las actividades del proyecto. ▪ Gestionar eficientemente el presupuesto y los recursos financieros asignados al proyecto. ▪ Establecer y garantizar altos estándares de calidad en todas las fases del proyecto. ▪ Seleccionar, asignar y liderar el equipo de recursos humanos del proyecto. ▪ Implementar y gestionar efectivamente las comunicaciones tanto internas como externas relacionadas con el proyecto. ▪ Identificar, analizar y mitigar los riesgos potenciales del proyecto. ▪ Planificar y supervisar las adquisiciones y compras necesarias para el proyecto. ▪ Evaluar y gestionar las expectativas y requerimientos de los interesados del proyecto. ▪ Coordinar y supervisar de manera general el desarrollo y progreso del proyecto.
Líder de procesos productivos	Media	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Junto con el equipo de proyecto, establece los criterios que se utilizarán para evaluar si el proyecto ha tenido éxito. ▪ Estar dispuesto a intervenir y ayudar a resolver problemas y obstáculos que puedan surgir durante el curso del proyecto.

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estar involucrado en la identificación y gestión de riesgos del proyecto, tomando decisiones sobre cómo abordarlos. ▪ Contribuir al Cumplimiento de los Objetivos: Se asegura de que el proyecto cumpla con los requisitos que permiten mejorar la eficiencia productiva del cultivo. ▪ Revisa los entregables claves del proyecto, como los equipos instalados en piscinas, capacitación de personal y otros relevantes. ▪ Participa en el proceso de cierre del proyecto, dando visibilidad de que se cumplan los todos los requisitos relacionados a la parte productiva
Jefe de alimentación automática	Baja	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estar dispuesto a intervenir y ayudar a resolver problemas y obstáculos que puedan surgir durante el curso del proyecto. ▪ Realizar el acompañamiento de las actividades funcionales en las etapas del despliegue de los equipos de alimentación. ▪ Dar soporte al personal del proveedor durante el desarrollo de sus actividades para evitar retrasos no planificados. ▪ Contribuir al Cumplimiento de los Objetivos: Se asegura de que el proyecto cumpla con los requisitos que permiten mejorar la eficiencia productiva del cultivo.
Técnico de alimentación automática 1	Baja	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estar dispuesto a intervenir y ayudar a resolver problemas y obstáculos que puedan surgir durante el curso del proyecto.

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dar soporte al personal del proveedor durante el desarrollo de sus actividades para evitar retrasos no planificados. ▪ Cumplir con las asignaciones relacionadas al proyecto realizadas por su inmediato superior.
Técnico de alimentación automática 2	Baja	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estar dispuesto a intervenir y ayudar a resolver problemas y obstáculos que puedan surgir durante el curso del proyecto. ▪ Dar soporte al personal del proveedor durante el desarrollo de sus actividades para evitar retrasos no planificados. ▪ Cumplir con las asignaciones relacionadas al proyecto realizadas por su inmediato superior.
Operador alimentación automática 1	Baja	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estar dispuesto a intervenir y ayudar a resolver problemas y obstáculos que puedan surgir durante el curso del proyecto.
Operador alimentación automática 2	Baja	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estar dispuesto a intervenir y ayudar a resolver problemas y obstáculos que puedan surgir durante el curso del proyecto.
Operador alimentación automática 3	Baja	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estar dispuesto a intervenir y ayudar a resolver problemas y obstáculos que puedan surgir durante el curso del proyecto.
Operador alimentación automática 4	Baja	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estar dispuesto a intervenir y ayudar a resolver problemas y obstáculos que puedan surgir durante el curso del proyecto.
Operador alimentación automática 5	Baja	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estar dispuesto a intervenir y ayudar a resolver problemas y obstáculos que puedan surgir durante el curso del proyecto.

Supervisor de Seguridad Industrial	Baja	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estar dispuesto a intervenir y ayudar a resolver problemas y obstáculos que puedan surgir durante el curso del proyecto. ▪ Control de equipo de protección personal (EPP): Asegurarse de que los trabajadores utilicen el EPP adecuado y que esté en buenas condiciones.
Analista de TI	Baja	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estar dispuesto a intervenir y ayudar a resolver problemas y obstáculos que puedan surgir durante el curso del proyecto. ▪ Asegurar que los prerequisites tecnológicos para el proyecto se encuentren disponibles en la fecha indicada en el cronograma. ▪ Dar soporte al personal del proveedor durante el desarrollo de sus actividades para evitar retrasos no planificados.
Analista Administrativo-Financiero	Baja	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estar dispuesto a intervenir y ayudar a resolver problemas y obstáculos que puedan surgir durante el curso del proyecto. ▪ Colaborar en la gestión de las compras y adquisiciones del proyecto, asegurándose de que se cumplan los procedimientos de adquisición y que se obtengan los mejores precios y condiciones. ▪ Supervisar las relaciones con los proveedores, incluyendo la negociación de contratos y acuerdos, y asegurarse de que se cumplan los términos y condiciones.
Adquisición de Personal para el Proyecto		

Para llevar a cabo la contratación de personal que se integrará al proyecto, se empleará la siguiente matriz de información.

Rol	Tipo de Adquisición	Fuente de Adquisición	Modalidad de Adquisición	Local de Trabajo asignado	Fecha de inicio del reclutamiento	Fecha requerida del personal	Costo del reclutamiento

Criterios de Liberación del Personal del Proyecto

Cuando sea necesario llevar a cabo la liberación de personal del proyecto, se hará uso de la siguiente matriz de información.

Rol	Criterio de Liberación	¿Cómo?	Destino de Asignación

Capacitación, Entrenamiento y Mentoring Requerido

Capacitación y entrenamiento:

El proyecto contempla dos instancias de capacitación sobre el uso y mantenimiento de los equipos de alimentación automática la cual incluye el manejo de la plataforma informática.

Estas serán impartidas al personal:

- Jefe de alimentación Automática
- Técnico 1 de Alimentación Automática
- Técnico 2 de Alimentación Automática
- Operadores de Alimentación Automática

El proveedor de los equipos de alimentación automática será el responsable de impartir las capacitaciones necesarias.

El personal a continuación tendrá participación en la planificación y revisión del material para la capacitación.

- Director del Proyecto
- Coordinador de Mejora Continua
- Jefe de Alimentación Automática

Mentoría:

Aunque no se ha establecido una planificación explícita para sesiones regulares de mentoring, el director del proyecto estará disponible para proporcionar mentoría de forma ad hoc cuando sea necesario, con el objetivo de garantizar el éxito del proyecto.

Sistema de Reconocimiento y Recompensas

Objetivo: Promover la motivación, el compromiso y el rendimiento excepcional del equipo de proyecto durante el ciclo de vida del proyecto.

Componentes del Sistema:**1. Reconocimiento Individual:**

Se otorgará un reconocimiento público a los miembros del equipo que demuestren un alto nivel de compromiso, liderazgo o desempeño sobresaliente en sus funciones.

Los reconocimientos pueden incluir elogios en reuniones de equipo, menciones en comunicados internos y la opción de exhibir logros en un tablón de reconocimientos físico o digital.

2. Recompensas Monetarias:

Las recompensas económicas son las establecidas por la organización y se encuentran atadas al cumplimiento de los resultados de los objetivos y metas organizacionales.

3. Días Libres Adicionales:

Se otorgarán días libres adicionales al equipo como recompensa por el cumplimiento temprano de hitos importantes o por el trabajo excepcional en momentos críticos del proyecto.

Los días libres serán flexibles y podrán ser utilizados según las preferencias de cada miembro del equipo, siempre que no afecten el flujo de trabajo del proyecto.

4. Reconocimiento Grupal:

Se brindará reconocimiento a todo el equipo en su conjunto cuando se alcancen hitos significativos o se complete con éxito una fase importante del proyecto.

Los reconocimientos pueden incluir elogios en reuniones de equipo, menciones en comunicados internos y la opción de exhibir logros en un tablón de reconocimientos físico o digital.

Procedimiento de Implementación:

El sistema será implementado y gestionado por el comité de gestión del proyecto, en colaboración con los líderes de equipo y el director del proyecto.

Se llevará un registro de los logros y reconocimientos, y se revisará periódicamente la efectividad del sistema.

Cumplimiento de regulaciones, Pagos y Políticas

El cumplimiento de regulaciones, pactos y políticas es esencial en la gestión de proyectos, ya que asegura que el proyecto se desarrolle dentro de los límites legales, éticos y organizativos.

Cumplimiento Legal:

- Obtener los permisos y licencias necesarios antes de iniciar el proyecto.
- Asegurarse de que todas las actividades del proyecto cumplan con las leyes y regulaciones locales, nacionales e internacionales aplicables.
- Cumplir con las leyes de privacidad de datos si el proyecto involucra información personal o confidencial.

Cumplimiento Ético:

- Cumplir con el código de ética de la organización el equipo del proyecto y los proveedores.
- Realizar auditorías internas periódicas para garantizar que todas las prácticas del proyecto sean éticas y no infrinjan normas éticas o morales.

Cumplimiento de Normas de Calidad:

- Seguir estándares de calidad reconocidos por la organización para garantizar la calidad del producto o servicio entregado.
- Implementar sistemas de gestión de calidad que cumplan con las especificaciones de calidad requeridas.

Cumplimiento de Seguridad:

- Cumplir con estándares de seguridad ocupacional establecidos por la organización, para proteger la salud y seguridad de los trabajadores.
- Realizar evaluaciones de riesgos y poner en práctica medidas de seguridad adecuadas para prevenir accidentes y lesiones.

Cumplimiento de Políticas Organizacionales

- Seguir las políticas y procedimientos internos de la organización que afecten al proyecto, como políticas de adquisiciones, gestión de recursos humanos o gestión de proyectos.
- Asegurarse de que la ejecución del proyecto sea coherente con los objetivos estratégicos y valores de la organización.

Cumplimiento de Pactos Contractuales:

- Respetar los términos y condiciones de los contratos con proveedores, incluyendo plazos, entregables y acuerdos de nivel de servicio.
- Gestionar cambios contractuales de manera adecuada y documentada.

Cumplimiento de Normativas de Tecnología:

- Seguir las regulaciones relacionadas con la protección de datos, propiedad intelectual y ciberseguridad.

Requerimientos de Seguridad

Los requerimientos de seguridad son fundamentales en cualquier proyecto para garantizar la protección de activos, la integridad de datos y la seguridad de las personas involucradas. Aquí tienes algunos ejemplos de requerimientos de seguridad que podrían aplicarse a diferentes tipos de proyectos:

Control de Acceso Físico:

- Se debe implementar un sistema de control de acceso para limitar la entrada a áreas sensibles o restringidas.
- El proveedor deberá notificar vía correo electrónico el ingreso y salida de personal de las instalaciones de la organización con al menos 24 horas de anticipación.
- El personal del proveedor debe identificarse en el ingreso al campo de producción y portar sus credenciales.
- El personal del proveedor no podrá ingresar a las instalaciones con artículos tecnológicos tales como teléfonos inteligentes o laptops, salvo las excepciones que el proveedor especifique en los correos de notificación de ingreso.

Protección de Datos:

- Todos los datos confidenciales deben estar cifrados tanto en tránsito como en reposo.

Respaldo de Datos:

- Se deben realizar copias de seguridad regulares de todos los datos críticos del proyecto.

Prevención de Incendios y Seguridad en el Lugar de Trabajo:

- Se deben establecer procedimientos y medidas para prevenir incendios y garantizar la seguridad en el lugar de trabajo.
- Todo el personal del proveedor debe utilizar equipos de protección personal de acuerdo con las actividades que se encuentren desarrollando.
- Todo el personal del proveedor debe contar con afiliación al IESS y estar al día en el pago de planillas. Esto es requisito para autorizar el ingreso a las instalaciones de la organización.
- El personal del proveedor no podrá ingresar a las instalaciones de la organización bajo los efectos del alcohol otras drogas.

Protección de Propiedad Intelectual:

- Se deben tomar medidas para proteger la propiedad intelectual de la información producida en el proyecto y por la operación rutinaria.

Gestión de Incidentes de Seguridad:

- Se deben seguir los procesos definidos por la organización para la notificación, investigación y respuesta a incidentes de seguridad.

Nota. Fuente autores.

4.6.2 MATRIZ DE ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES

Tabla 70

Leyenda de Matriz RACI

Letra	Leyenda	Descripción
R	Responsable	Este rol define a la persona que está encargada de realizar la tarea.
A	Aprobador	Este rol certifica que el trabajo ha sido realizado acorde lo requerido.
C	Consultado	Este rol otorgado a persona conocedora de un tema o actividad y que es consultada para que opine y/o sugiera.
I	Informado	Este rol debe ser informado sobre el desarrollo y avance del proyecto.

Nota. Fuente autores.

Tabla 71

Matriz RACI

Matriz RACI					
Información del Proyecto					
Nombre del Proyecto		Tecnificación del proceso de alimentación de camarones en la etapa de engorde de la finca “CHNGN” mediante el uso de un sistema de alimentadores automáticos basado en acústica.			
Director del Proyecto		Andrés Saverio	Fecha de Inicio	02 de octubre de 2023	
Patrocinador		Pedro Villegas	Fecha de Finalización	10 de enero de 2024	
EDT	Tarea	R	A	C	I
0	Implementación de un sistema de alimentación automática en la etapa de engorde basado en acústica	Director del Proyecto	Patrocinador	Líder de procesos productivos, Supervisor de seguridad Industrial, Analista Administrativo-Financiero, Analista de TI	Equipo de proyecto
1	Dirección del proyecto				
1.1	Acta de constitución	Director del Proyecto	Patrocinador		Equipo de proyecto
1.2	Identificación de interesados	Director del Proyecto	Patrocinador	Coordinador de Mejora Continua	Equipo de proyecto

1.3	<i>Hito: Entradas para el PDP</i>				
1.4	Plan para la dirección del proyecto				
1.4.1	Plan de Gestión de la Integración	Coordinador de Mejora Continua	Director del Proyecto		Patrocinador
1.4.2	Plan de Gestión de los Interesados	Coordinador de Mejora Continua	Director del Proyecto		Patrocinador
1.4.3	Plan de Gestión del Alcance	Coordinador de Mejora Continua	Director del Proyecto	Jefe de Tecnología, Jefe de Alimentación Automática, Líder de Procesos Productivos, Supervisor de Seguridad Industrial	Patrocinador
1.4.4	Plan de Gestión del Cronograma	Coordinador de Mejora Continua	Director del Proyecto	Jefe de Tecnología, Jefe de Alimentación Automática, Líder de Procesos Productivos	Patrocinador
1.4.5	Plan de Gestión de los costos	Director del Proyecto	Patrocinador	Analista Administrativo- Financiero	
1.4.6	Plan de Gestión de la Calidad	Coordinador de Mejora Continua	Director del Proyecto	Jefe de Alimentación Automática, Jefe de Tecnología, Supervisor de	Patrocinador

				Seguridad Industrial, Líder de Procesos Productivos	
1.4.7	Plan de Gestión de los Recursos	Coordinador de Mejora Continua	Director del Proyecto	Analista Administrativo-Financiero	Patrocinador
1.4.8	Plan de Gestión de las comunicaciones	Coordinador de Mejora Continua	Director del Proyecto	Analista Administrativo-Financiero	Patrocinador
1.4.9	Plan de Gestión de Riesgos	Director del Proyecto	Patrocinador	Coordinador de Mejora Continua, Supervisor de Seguridad Industrial, Jefe de Alimentación Automática, Jefe de Tecnología, Líder de Procesos Productivos	
1.4.10	Plan de Gestión de las Adquisiciones	Director del Proyecto	Patrocinador	Coordinador de Mejora Continua, Analista Administrativo-Financiero	
1.4.11	<i>Hito: Plan para dirección del proyecto</i>				
2	Validación técnica				
2.1	Visita al campo	Coordinador de Mejora Continua	Director del Proyecto	Jefe de Alimentación Automática, Jefe de	Patrocinador

				Tecnología, Líder de Procesos Productivos, Supervisor de Seguridad Industrial	
2.2	Dimensionamiento de necesidad de equipos	Coordinador de Mejora Continua	Director del Proyecto	Jefe de Alimentación Automática, Jefe de Tecnología, Líder de Procesos Productivos, Supervisor de Seguridad Industrial	Patrocinador
2.3	Levantamiento de información de prerrequisitos	Coordinador de Mejora Continua	Director del Proyecto	Jefe de Alimentación Automática, Jefe de Tecnología, Líder de Procesos Productivos, Supervisor de Seguridad Industrial	Patrocinador
2.4	Informe técnico	Coordinador de Mejora Continua	Director del Proyecto		Patrocinador
2.5	<i>Hito:</i> <i>Levantamiento</i> <i>técnico</i>				
3	Equipos Adquiridos				
3.1	Cotización y revisión de ofertas	Analista Administrativo- Financiero	Director del Proyecto	Coordinador de Mejora Continua	Patrocinador

3.2	Rondas de negociación	Analista Administrativo-Financiero	Director del Proyecto	Coordinador de Mejora Continua	Patrocinador
3.3	Elaboración y suscripción de contratos	Analista Administrativo-Financiero	Director del Proyecto	Coordinador de Mejora Continua	Patrocinador
3.4	<i>Hito: Equipos adquiridos</i>				
3.5	Logística de despacho				
3.5.1	Planificación de despacho de equipos	Coordinador de Mejora Continua	Director del Proyecto	Analista Administrativo-Financiero, Jefe de Alimentación Automática, efe de Tecnología, Supervisor de Seguridad Industrial	Patrocinador
3.5.2	Logística de despacho a campo	Coordinador de Mejora Continua	Director del Proyecto	Analista Administrativo-Financiero, Jefe de Alimentación Automática, Jefe de Tecnología, Supervisor de Seguridad Industrial	Patrocinador
3.5.3	<i>Hito: Equipos despachados en campo</i>				
4	Prerrequisitos instalados				
4.1	Instalación de infraestructura de internet	Jefe de Tecnología	Director del Proyecto	Coordinador de Mejora Continua	Patrocinador

4.2	Instalación de equipos de comunicación para alimentadores	Coordinador de Mejora Continua	Director del Proyecto	Jefe de Tecnología, Jefe de Alimentación Automática,	Patrocinador
4.3	Instalación de unidades de control	Coordinador de Mejora Continua	Director del Proyecto	Jefe de Alimentación Automática,	Patrocinador
4.4	Visita al campo	Coordinador de Mejora Continua	Director del Proyecto	Jefe de Alimentación Automática, Jefe de Tecnología, Líder de Procesos Productivos, Supervisor de Seguridad Industrial	Patrocinador
4.5	Informe de instalación de prerrequisitos	Coordinador de Mejora Continua	Director del Proyecto		Patrocinador
4.6	<i>Hito: Prerrequisitos instalados</i>				
5	Equipos ensamblados e instalados				
5.1	Pre-ensamblaje de equipos	Coordinador de Mejora Continua, Jefe de Alimentación Automática	Director del Proyecto		Líder de Procesos Productivos, Patrocinador
5.2	Ensamblaje de equipos en campamento	Coordinador de Mejora Continua, Jefe de Alimentación Automática	Director del Proyecto	Líder de Procesos Productivos	Líder de Procesos Productivos, Patrocinador

5.3	Pre Control de calidad	Coordinador de Mejora Continua, Jefe de Alimentación Automática	Director del Proyecto	Líder de Procesos Productivos	Líder de Procesos Productivos, Patrocinador
5.4	Control de calidad	Coordinador de Mejora Continua, Jefe de Alimentación Automática	Director del Proyecto	Líder de Procesos Productivos	Líder de Procesos Productivos, Patrocinador
5.5	Movilización de flotadores hacia piscina	Coordinador de Mejora Continua, Jefe de Alimentación Automática	Director del Proyecto	Líder de Procesos Productivos	Líder de Procesos Productivos, Patrocinador
5.6	Movilización de AA hacia piscina	Coordinador de Mejora Continua, Jefe de Alimentación Automática	Director del Proyecto	Líder de Procesos Productivos	Líder de Procesos Productivos, Patrocinador
5.7	Ensamblaje de flotadores en alimentadores automáticos	Coordinador de Mejora Continua, Jefe de Alimentación Automática	Director del Proyecto	Líder de Procesos Productivos	Líder de Procesos Productivos, Patrocinador
5.8	<i>Hito: Equipos Ensamblados</i>				
5.9	Equipos instalados en Piscina				
5.9.1	Instalación de piscinas 1 a 4	Coordinador de Mejora Continua, Jefe de	Director del Proyecto	Líder de Procesos Productivos	Líder de Procesos Productivos, Patrocinador

		Alimentación Automática			
5.9.2	Instalación de piscinas 5 a 8	Coordinador de Mejora Continua, Jefe de Alimentación Automática	Director del Proyecto	Líder de Procesos Productivos	Líder de Procesos Productivos, Patrocinador
5.9.3	Instalación de piscinas 9 a 12	Coordinador de Mejora Continua, Jefe de Alimentación Automática	Director del Proyecto	Líder de Procesos Productivos	Líder de Procesos Productivos, Patrocinador
5.9.4	Instalación de piscinas 13 a 16	Coordinador de Mejora Continua, Jefe de Alimentación Automática	Director del Proyecto	Líder de Procesos Productivos	Líder de Procesos Productivos, Patrocinador
5.9.5	Instalación de piscinas 17 a 20	Coordinador de Mejora Continua, Jefe de Alimentación Automática	Director del Proyecto	Líder de Procesos Productivos	Líder de Procesos Productivos, Patrocinador
5.9.6	Instalación de piscinas 20 a 23	Coordinador de Mejora Continua, Jefe de Alimentación Automática	Director del Proyecto	Líder de Procesos Productivos	Líder de Procesos Productivos, Patrocinador
5.10	<i>Hito: Equipos Instalados</i>				
6	Configuración y pruebas de equipos en piscinas				
6.1	Piscinas 1 a 4				

6.1.1	Vinculación de alimentadores con unidades de control	Coordinador de Mejora Continua, Jefe de Alimentación Automática	Director del Proyecto	Líder de Procesos Productivos	Líder de Procesos Productivos, Patrocinador
6.1.2	Configuración de piscinas en plataforma	Coordinador de Mejora Continua, Jefe de Alimentación Automática	Director del Proyecto	Líder de Procesos Productivos	Líder de Procesos Productivos, Patrocinador
6.1.3	Pruebas de configuración de equipos	Coordinador de Mejora Continua, Jefe de Alimentación Automática	Director del Proyecto	Líder de Procesos Productivos	Líder de Procesos Productivos, Patrocinador
6.1.4	Informe de puesta en marcha	Coordinador de Mejora Continua, Jefe de Alimentación Automática	Director del Proyecto	Líder de Procesos Productivos	Líder de Procesos Productivos, Patrocinador
6.2	Piscina 5 a 8				
6.2.1	Vinculación de alimentadores con unidades de control	Coordinador de Mejora Continua, Jefe de Alimentación Automática	Director del Proyecto	Líder de Procesos Productivos	Líder de Procesos Productivos, Patrocinador
6.2.2	Configuración de piscinas en plataforma	Coordinador de Mejora Continua, Jefe de Alimentación Automática	Director del Proyecto	Líder de Procesos Productivos	Líder de Procesos Productivos, Patrocinador
6.2.3	Pruebas de configuración de equipos	Coordinador de Mejora Continua, Jefe	Director del Proyecto	Líder de Procesos Productivos	Líder de Procesos

		de Alimentación Automática			Productivos, Patrocinador
6.2.4	Informe de puesta en marcha	Coordinador de Mejora Continua, Jefe de Alimentación Automática	Director del Proyecto	Líder de Procesos Productivos	Líder de Procesos Productivos, Patrocinador
6.3	Piscina 9 a 12				
6.3.1	Vinculación de alimentadores con unidades de control	Coordinador de Mejora Continua, Jefe de Alimentación Automática	Director del Proyecto	Líder de Procesos Productivos	Líder de Procesos Productivos, Patrocinador
6.3.2	Configuración de piscinas en plataforma	Coordinador de Mejora Continua, Jefe de Alimentación Automática	Director del Proyecto	Líder de Procesos Productivos	Líder de Procesos Productivos, Patrocinador
6.3.3	Pruebas de configuración de equipos	Coordinador de Mejora Continua, Jefe de Alimentación Automática	Director del Proyecto	Líder de Procesos Productivos	Líder de Procesos Productivos, Patrocinador
6.3.4	Informe de puesta en marcha	Coordinador de Mejora Continua, Jefe de Alimentación Automática	Director del Proyecto	Líder de Procesos Productivos	Líder de Procesos Productivos, Patrocinador
6.4	Piscina 13 a 16				
6.4.1	Vinculación de alimentadores con unidades de control	Coordinador de Mejora Continua, Jefe de	Director del Proyecto	Líder de Procesos Productivos	Líder de Procesos Productivos, Patrocinador

		Alimentación Automática			
6.4.2	Configuración de piscinas en plataforma	Coordinador de Mejora Continua, Jefe de Alimentación Automática	Director del Proyecto	Líder de Procesos Productivos	Líder de Procesos Productivos, Patrocinador
6.4.3	Pruebas de configuración de equipos	Coordinador de Mejora Continua, Jefe de Alimentación Automática	Director del Proyecto	Líder de Procesos Productivos	Líder de Procesos Productivos, Patrocinador
6.4.4	Informe de puesta en marcha	Coordinador de Mejora Continua, Jefe de Alimentación Automática	Director del Proyecto	Líder de Procesos Productivos	Líder de Procesos Productivos, Patrocinador
6.5	Piscina 17 a 20				
6.5.1	Vinculación de alimentadores con unidades de control	Coordinador de Mejora Continua, Jefe de Alimentación Automática	Director del Proyecto	Líder de Procesos Productivos	Líder de Procesos Productivos, Patrocinador
6.5.2	Configuración de piscinas en plataforma	Coordinador de Mejora Continua, Jefe de Alimentación Automática	Director del Proyecto	Líder de Procesos Productivos	Líder de Procesos Productivos, Patrocinador
6.5.3	Pruebas de configuración de equipos	Coordinador de Mejora Continua, Jefe de Alimentación Automática	Director del Proyecto	Líder de Procesos Productivos	Líder de Procesos Productivos, Patrocinador

6.5.4	Informe de puesta en marcha	Coordinador de Mejora Continua, Jefe de Alimentación Automática	Director del Proyecto	Líder de Procesos Productivos	Líder de Procesos Productivos, Patrocinador
6.6	Piscina 20 a 23				
6.6.1	Vinculación de alimentadores con unidades de control	Coordinador de Mejora Continua, Jefe de Alimentación Automática	Director del Proyecto	Líder de Procesos Productivos	Líder de Procesos Productivos, Patrocinador
6.6.2	Configuración de piscinas en plataforma	Coordinador de Mejora Continua, Jefe de Alimentación Automática	Director del Proyecto	Líder de Procesos Productivos	Líder de Procesos Productivos, Patrocinador
6.6.3	Pruebas de configuración de equipos	Coordinador de Mejora Continua, Jefe de Alimentación Automática	Director del Proyecto	Líder de Procesos Productivos	Líder de Procesos Productivos, Patrocinador
6.6.4	Informe de puesta en marcha	Coordinador de Mejora Continua, Jefe de Alimentación Automática	Director del Proyecto	Líder de Procesos Productivos	Líder de Procesos Productivos, Patrocinador
6.7	<i>Hito: Equipos Configurados</i>				
7	Capacitación de Hardware y Software				
7.1	Plan de capacitación	Coordinador de Mejora Continua, Jefe	Director del Proyecto	Líder de Procesos Productivos	Líder de Procesos

		de Alimentación Automática			Productivos, Patrocinador
7.2	Material de capacitación	Coordinador de Mejora Continua, Jefe de Alimentación Automática	Director del Proyecto	Líder de Procesos Productivos	Líder de Procesos Productivos, Patrocinador
7.3	Personal capacitado en equipos	Coordinador de Mejora Continua, Jefe de Alimentación Automática	Director del Proyecto	Líder de Procesos Productivos	Líder de Procesos Productivos, Patrocinador
7.4	Personal capacitado en plataforma	Coordinador de Mejora Continua, Jefe de Alimentación Automática	Director del Proyecto	Líder de Procesos Productivos	Líder de Procesos Productivos, Patrocinador
7.5	Informe de capacitación	Coordinador de Mejora Continua, Jefe de Alimentación Automática	Director del Proyecto	Líder de Procesos Productivos	Líder de Procesos Productivos, Patrocinador
7.6	<i>Hito: Personal Capacitado</i>				
8	Cierre				
8.1	Revisión de cumplimiento de requisitos	Director del Proyecto	Patrocinador	Líder de procesos productivos, Supervisor de seguridad Industrial, Analista Administrativo-Financiero, Analista de TI	Equipo de proyecto

8.2	Firma de acta de cierre del proyecto	Director del Proyecto	Patrocinador	Líder de procesos productivos, Supervisor de seguridad Industrial, Analista Administrativo-Financiero, Analista de TI	Equipo de proyecto
8.3	Cierre del Proyecto	Director del Proyecto	Patrocinador	Líder de procesos productivos, Supervisor de seguridad Industrial, Analista Administrativo-Financiero, Analista de TI	Equipo de proyecto

Nota. Fuente autores.

4.6.3 DESCRIPCIÓN DE ROLES

Tabla 72

Descripción de roles

Descripción de Roles										
Información del Proyecto										
Nombre del Proyecto	Tecnificación del proceso de alimentación de camarones en la etapa de engorde de la finca “CHNGN” mediante el uso de un sistema de alimentadores automáticos basado en acústica.									
Director del Proyecto	Andrés Saverio	Fecha de Inicio	02 de octubre de 2023							
Patrocinador	Pedro Villegas	Fecha de Finalización	10 de enero de 2024							
Descripción de roles										
Nombre del Rol	Objetivos del Rol	Responsabilidades	Funciones	Niveles de Autoridad	Reporta a	Supervisa a	Requisitos del Rol	Conocimientos	Habilidades	Experiencia
Patrocinador	Asegurar que el proyecto alcance sus objetivos estratégicos y entregables de acuerdo con la visión y los intereses de la organización. Proporcionar apoyo financiero y recursos necesarios para la ejecución	Definir la visión y los objetivos estratégicos del proyecto. Proporcionar el financiamiento y los recursos necesarios para el proyecto. Aprobar cambios importantes en el alcance, presupuesto o cronograma del proyecto.	Establecer una relación sólida con el Director del Proyecto y colaborar estrechamente con él. Definir el alcance y los objetivos del proyecto en colaboración con el equipo del proyecto. Tomar decisiones	Tiene la máxima autoridad en la toma de decisiones relacionadas con el proyecto. Puede aprobar o rechazar cambios importantes en el proyecto. Controla el financiamiento y los recursos asignados al proyecto.			Ser un líder estratégico en la organización. Tener una comprensión clara de la visión y los objetivos de la organización. Disponibilidad de recursos financieros significativos para el proyecto.	Conocimiento profundo de la estrategia de la organización. Familiaridad con la gestión de proyectos y las mejores prácticas.	Habilidades de toma de decisiones estratégicas. Habilidades de comunicación y negociación. Habilidad para resolver problemas complejos.	Experiencia en liderar proyectos estratégicos anteriores. Experiencia en la gestión de recursos financieros y humanos.

	<p>exitosa del proyecto.</p> <p>Tomar decisiones clave para resolver problemas y obstáculos que puedan surgir durante el proyecto.</p>	<p>Resolver problemas y obstáculos que puedan afectar la ejecución del proyecto.</p> <p>Comunicar el progreso y el estado del proyecto a las partes interesadas clave.</p>	<p>estratégicas relacionadas con el proyecto.</p> <p>Supervisar el uso adecuado de los recursos financieros y humanos.</p> <p>Evaluar y aprobar los entregables del proyecto antes de su aceptación.</p>							
Director de proyecto	<p>Supervisar y liderar la ejecución exitosa del proyecto para cumplir con sus objetivos, alcance y plazos.</p> <p>Coordinar y comunicar eficazmente con todas las partes interesadas para garantizar el</p>	<p>Desarrollar un plan de proyecto integral que incluya alcance, cronograma y presupuesto.</p> <p>Dirigir y motivar al equipo del proyecto, asignando tareas y responsabilidades.</p> <p>Monitorear y controlar el</p>	<p>Planificar y organizar el proyecto desde el inicio hasta la conclusión. Coordinar y colaborar con diferentes equipos y recursos.</p> <p>Evaluar y mitigar riesgos que puedan surgir durante la</p>	<p>Tiene la autoridad para tomar decisiones sobre la ejecución del proyecto.</p> <p>Puede aprobar cambios dentro de ciertos límites definidos previamente.</p> <p>Supervisa el trabajo del</p>	Patrocinador del proyecto.	Equipo del proyecto.	<p>Experiencia previa en gestión de proyectos.</p> <p>Conocimiento sólido de las metodologías y mejores prácticas de gestión de proyectos.</p> <p>Habilidades de liderazgo, comunicación y</p>	<p>Conocimiento profundo del dominio del proyecto.</p> <p>Familiaridad con herramientas de gestión de proyectos, como software de programación y seguimiento.</p>	<p>Habilidades de gestión del tiempo y organización.</p> <p>Habilidades de toma de decisiones. Habilidades de comunicación efectiva.</p>	<p>Experiencia previa en roles de gestión de proyectos.</p> <p>Éxito en la entrega de proyectos similares en el pasado.</p>

	<p>progreso del proyecto.</p> <p>Gestionar recursos y riesgos para lograr la entrega de resultados de alta calidad.</p>	<p>progreso del proyecto, identificando y gestionando los riesgos.</p> <p>Comunicar regularmente el estado del proyecto a las partes interesadas.</p> <p>Tomar decisiones para resolver problemas y desviaciones del plan.</p>	<p>ejecución del proyecto.</p> <p>Asegurarse de que se cumplan los objetivos de calidad y satisfacción del cliente.</p> <p>Gestionar cambios en el alcance o los requisitos del proyecto.</p>	<p>equipo del proyecto y toma decisiones operativas.</p>			<p>resolución de problemas.</p>			
<p>Coordinador de Mejora Continua</p>	<p>Facilitar y liderar iniciativas de mejora continua para aumentar la eficiencia operativa y la calidad en la organización.</p> <p>Supervisar y coordinar proyectos de mejora para alcanzar los objetivos estratégicos</p>	<p>Identificar oportunidades de mejora y proponer soluciones.</p> <p>Coordinar y dirigir equipos de trabajo en proyectos de mejora.</p> <p>Recopilar y analizar datos para evaluar el desempeño y los resultados.</p>	<p>Diseñar estrategias y planes de acción para la mejora continua.</p> <p>Facilitar reuniones y talleres de mejora con los equipos.</p> <p>Analizar procesos y flujos de trabajo para identificar ineficiencias.</p>	<p>El Coordinador de Mejora Continua puede tener autoridad para proponer cambios e implementar soluciones dentro de su ámbito de responsabilidad.</p>	<p>Director del Proyecto</p>		<p>Título universitario o en áreas relacionadas con la gestión empresarial, ingeniería industrial, calidad o campos afines.</p> <p>Experiencia previa en roles de mejora continua o gestión de proyectos.</p>	<p>Conocimiento profundo de procesos y operaciones empresariales.</p> <p>Familiaridad con herramientas de análisis de datos y software de gestión de proyectos.</p>	<p>Habilidades de liderazgo y facilitación.</p> <p>Excelentes habilidades de comunicación y presentación.</p> <p>Capacidad para trabajar en equipo y colaborar con diferentes</p>	<p>Experiencia previa en la coordinación y ejecución de proyectos de mejora continua.</p> <p>Experiencia en la implementación de metodologías como Six Sigma o Lean es valorada.</p>

	de la empresa.	Colaborar con diferentes departamentos para implementar cambios y mejoras. Evaluar el impacto de las iniciativas de mejora en los indicadores clave de rendimiento.	Realizar seguimiento y evaluación de proyectos de mejora. Comunicar el progreso y los resultados a la alta dirección.				Conocimiento de metodologías y herramientas de mejora continua, como Six Sigma o Lean. Habilidades analíticas y de resolución de problemas.	Comprensión de los principios de mejora continua y calidad total.	áreas de la organización. Destrezas en el uso de software y herramientas de análisis de datos.	Experiencia en la gestión de equipos de trabajo.
Líder de Procesos Productivos	Supervisar y coordinar las operaciones de producción en una camaronera para garantizar un rendimiento eficiente y de alta calidad. Cumplir con los objetivos de producción, asegurando la salud y el bienestar de	Supervisar y dirigir las actividades diarias en la camaronera, incluyendo la siembra, cosecha y mantenimiento de los camarones. Coordinar al equipo de trabajo en el proceso de alimentación y control de calidad. Garantizar el cumplimiento de los	Planificar y programar las operaciones de producción de acuerdo con los ciclos de crecimiento de los camarones. Supervisar el control de calidad de los camarones y del agua en los estanques.	Toma decisiones operativas relacionadas con la producción y el equipo de trabajo. Puede proponer mejoras en los procesos de producción y la adquisición de equipos y suministros.	Patrocinador	Trabajadores de producción y operadores de maquinaria dentro de la camaronera.	Experiencia previa en la industria acuícola o en roles similares es deseable. Conocimiento de las operaciones de cultivo de camarones y procesos relacionados. Habilidades de liderazgo y gestión de equipos.	Conocimiento de las prácticas de producción de camarones y las condiciones de cultivo. Familiaridad con las regulaciones y estándares de seguridad en la industria acuícola.	Habilidades de organización y planificación. Habilidades de comunicación efectiva. Capacidad para tomar decisiones en un entorno dinámico.	Experiencia previa en roles de liderazgo en la producción acuícola o en la industria relacionada. Conocimiento de la gestión de procesos productivos.

	los camarones y el personal.	estándares de seguridad y las regulaciones ambientales. Realizar un seguimiento de los indicadores de rendimiento y realizar mejoras en los procesos cuando sea necesario. Mantener registros precisos de la producción y reportar regularmente a la dirección.	Gestionar el personal de producción, incluyendo la formación y asignación de tareas. Implementar prácticas de seguridad y garantizar que se utilicen equipos de protección adecuados. Colaborar con otros departamentos, como mantenimiento y logística, para mantener la eficiencia operativa.							
Jefe de alimentación automática	Supervisar y gestionar el sistema de alimentación automática para camarones en una camarónera	Supervisar y operar el sistema de alimentación automática para camarones.	Planificar y programar los ciclos de alimentación de acuerdo con los requisitos de	Toma decisiones operativas relacionadas con la gestión del sistema de alimentación automática.	Líder de procesos productivos o al Director de la Camaronera	Operadores de alimentación automática	Experiencia previa en la industria acuícola o en roles similares es deseable.	Conocimiento de las prácticas de alimentación de camarones y las necesidades	Habilidades técnicas en la operación y mantenimiento de sistemas de alimentación	Experiencia previa en roles de gestión relacionados con la alimentación automática

	<p>para garantizar una alimentación eficiente y de alta calidad.</p> <p>Contribuir al crecimiento saludable y sostenible de los camarones a través de una alimentación adecuada.</p>	<p>Coordinar el mantenimiento y la calibración regular del equipo de alimentación.</p> <p>Asegurar que los camarones reciban la cantidad adecuada de alimento en los momentos apropiados.</p> <p>Registrar y analizar datos de alimentación para garantizar la eficiencia y el rendimiento óptimo.</p>	<p>crecimiento de los camarones.</p> <p>Supervisar la carga y el almacenamiento de los alimentos.</p> <p>Gestionar el equipo de operadores de alimentación automática.</p> <p>Colaborar con otros departamentos, como producción y calidad, para mantener la eficiencia operativa.</p>	<p>Puede proponer mejoras en los procesos de alimentación y la adquisición de equipos y suministros.</p>			<p>Conocimiento de los sistemas de alimentación automática y sus componentes.</p> <p>Habilidades de liderazgo y gestión de equipos.</p>	<p>nutricionales.</p> <p>Familiaridad con la tecnología y equipos de alimentación automática utilizados en la acuicultura.</p>	<p>ión automática.</p> <p>Habilidades de resolución de problemas y toma de decisiones en un entorno dinámico.</p>	<p>en la industria acuícola o campos afines.</p> <p>Conocimiento de la gestión de procesos de alimentación automática.</p>
<p>Técnico de alimentación automática</p>	<p>Operar y mantener el sistema de alimentación automática para camarones de manera eficiente y precisa.</p>	<p>Operar y supervisar el sistema de alimentación automática.</p> <p>Realizar mantenimiento preventivo y correctivo</p>	<p>Ejecutar el plan de alimentación de acuerdo con las pautas establecidas.</p>	<p>Reportar y comunicar problemas o necesidades de mantenimiento al Jefe de Alimentación</p>	<p>Jefe de Alimentación Automática</p>	<p>Operador de alimentación automática</p>	<p>Educación técnica o formación relacionada con la acuicultura o sistemas de alimentación</p>	<p>Familiaridad con las prácticas de alimentación de camarones y sus requisitos nutricionales.</p>	<p>Habilidades técnicas para operar y mantener equipos de alimentación automática.</p>	<p>Experiencia previa en roles similares o en la industria acuícola es una ventaja.</p>

	Contribuir al crecimiento saludable y sostenible de los camarones a través de la alimentación adecuada.	<p>del equipo de alimentación.</p> <p>Verificar la calidad de los alimentos antes de la alimentación.</p> <p>Registrar datos de alimentación y mantener registros precisos.</p> <p>Colaborar con el Jefe de Alimentación Automática y otros departamentos relacionados.</p>	<p>Monitorizar el rendimiento del sistema de alimentación y realizar ajustes cuando sea necesario.</p> <p>Informar sobre cualquier mal funcionamiento o problema en el sistema.</p> <p>Realizar la calibración y ajuste del equipo.</p>	n Automática.			<p>n automática.</p> <p>Conocimiento básico de sistemas de alimentación automática.</p> <p>Capacidad para seguir procedimientos y directrices específicas.</p> <p>Habilidades técnicas en la operación y mantenimiento de equipos.</p>	Comprensión de los principios de funcionamiento de los sistemas de alimentación automática.	Habilidades de comunicación para informar sobre problemas o mejoras necesarias.	Experiencia en la operación de sistemas de alimentación automática es deseable.
Operador alimentación automática	Operar de manera eficiente y precisa el sistema de alimentación automática para garantizar el crecimiento saludable de los camarones.	<p>Operar y supervisar el sistema de alimentación automática.</p> <p>Cargar los alimentos en el sistema.</p> <p>Colaborar con el equipo de trabajo y</p>	<p>Ejecutar el plan de alimentación de acuerdo con las pautas establecidas .</p> <p>Realizar la limpieza y mantenimiento</p>	Reportar problemas o necesidades de mantenimiento al Técnico de Alimentación Automática.	Técnico de Alimentación Automática.		<p>Educación secundaria o formación técnica relacionada con la acuicultura o sistemas de alimentación automática.</p>	<p>Familiaridad con las prácticas de alimentación de camarones y sus requisitos nutricionales.</p> <p>Comprensión básica</p>	<p>Habilidades técnicas para operar equipos de alimentación automática .</p> <p>Habilidades de comunicación para</p>	<p>Experiencia previa en roles similares o en la industria acuícola es una ventaja.</p> <p>Experiencia en la operación de sistemas</p>

	Contribuir al cumplimiento de los objetivos de producción y calidad en la acuicultura.	seguir procedimientos establecidos. Notificar cualquier mal funcionamiento o problema en el sistema.	nto básico del equipo.				Capacidad para seguir procedimientos y directrices específicas. Habilidades básicas en la operación de equipos.	de los principios de funcionamiento de los sistemas de alimentación automática.	informar sobre problemas o mejoras necesarias.	de alimentación automática deseable.
Supervisor de Seguridad Industrial	Garantizar un entorno de trabajo seguro y cumplir con las regulaciones de seguridad industrial. Supervisar y coordinar actividades relacionadas con la prevención de accidentes y la promoción de prácticas seguras en el lugar de trabajo.	Evaluar y mejorar políticas y procedimientos de seguridad. Supervisar la implementación de medidas de seguridad en el lugar de trabajo. Entrenar a empleados en prácticas seguras y procedimientos de emergencia. Realizar investigaciones de accidentes y analizar sus causas.	Supervisar el cumplimiento de las regulaciones de seguridad industrial. Implementar programas de capacitación en seguridad para el personal. Colaborar con departamentos para garantizar un entorno de trabajo seguro. Mantener registros de	Autoridad para tomar decisiones en relación con la seguridad en el lugar de trabajo, pero su alcance de autoridad dependerá de la estructura organizativa.	Patrocinador del proyecto		Título universitario o en seguridad industrial, salud ocupacional o campos relacionados. Certificaciones o formación adicional en seguridad industrial. Experiencia previa en roles relacionados con seguridad en el trabajo. Conocimiento de	Conocimiento profundo de regulaciones de seguridad industrial. Comprensión de técnicas de evaluación de riesgos. Familiaridad con equipos de protección personal y medidas de prevención.	Habilidades de comunicación y capacitación. Habilidades analíticas para investigar accidentes y evaluar riesgos. Capacidad para liderar y motivar a otros en temas de seguridad.	Experiencia previa en roles relacionados con la seguridad industrial, preferiblemente en supervisión. Conocimiento y experiencia en la implementación de programas de seguridad en el lugar de trabajo.

		Coordinar inspecciones de seguridad y auditorías regulares.	incidentes y accidentes y preparar informes. Recomendar medidas correctivas y mejoras en seguridad.				regulaciones y normativas de seguridad industrial.			
Jefe de Tecnología	Dirigir la estrategia tecnológica de la organización. Supervisar el desarrollo y la implementación de soluciones tecnológicas.	Establecer la visión y estrategia tecnológica de la empresa. Supervisar equipos de tecnología y desarrollo de software. Evaluar y adoptar nuevas tecnologías. Garantizar la seguridad y el cumplimiento normativo de los sistemas. Colaborar con otros departamentos para alinear la tecnología	Definir y liderar proyectos tecnológicos. Gestionar presupuestos de tecnología. Evaluar el desempeño de los equipos de tecnología. Mantenerse al tanto de las tendencias tecnológicas. Colaborar en la toma de decisiones estratégicas	Autoridad en decisiones relacionadas con la tecnología y la estrategia tecnológica de la organización.	Patrocinador		Título universitario en informática, ingeniería informática o campo relacionado. Experiencia en roles de liderazgo tecnológico. Conocimiento profundo de tecnologías y tendencias actuales. Habilidades de gestión y liderazgo.	Conocimiento profundo de sistemas y arquitectura de TI. Comprensión de ciberseguridad y cumplimiento normativo. Familiaridad con tecnologías emergentes.	Habilidades de liderazgo para dirigir equipos y proyectos. Habilidades estratégicas para tomar decisiones tecnológicas alineadas con los objetivos de la empresa. Habilidades de comunicación para colaborar con otros departamentos y	Experiencia previa en roles de liderazgo tecnológico, como Director de Tecnología o CIO. Experiencia en la gestión de proyectos tecnológicos y equipos de desarrollo.

		con los objetivos de la empresa.	de la empresa.						presentar estrategias tecnológicas.	
Analista Administrativo-Financiero	<p>Gestionar y supervisar las operaciones financieras y administrativas de la organización.</p> <p>Contribuir a la toma de decisiones estratégicas mediante el análisis de datos financieros.</p>	<p>Realizar análisis financiero y elaborar informes.</p> <p>Gestionar los registros financieros y contables.</p> <p>Supervisar la gestión de recursos financieros.</p> <p>Colaborar en la planificación presupuestaria.</p> <p>Asegurar el cumplimiento de regulaciones financieras.</p>	<p>Realizar análisis de costos y gastos.</p> <p>Elaborar informes financieros para la alta dirección.</p> <p>Supervisar la gestión de cuentas por pagar y cuentas por cobrar.</p> <p>Participar en la elaboración de presupuesto s.</p> <p>Colaborar con la auditoría interna y externa.</p>				<p>Título universitario o en finanzas, contabilidad o campo relacionado.</p> <p>Conocimiento sólido de contabilidad y finanzas.</p> <p>Habilidades analíticas y capacidad para trabajar con datos financieros.</p> <p>Conocimiento de software de contabilidad y herramientas de análisis financiero.</p>	<p>Conocimiento profundo de principios contables y financieros.</p> <p>Familiaridad con regulaciones financieras y fiscales.</p> <p>Habilidad en el uso de software de hojas de cálculo y herramientas de análisis financiero.</p>	<p>Habilidades analíticas para interpretar datos financieros.</p> <p>Habilidades de comunicación para presentar informes y colaborar con otros departamentos.</p> <p>Habilidades de gestión del tiempo y organización para cumplir plazos.</p>	<p>Experiencia previa en roles financieros o contables.</p> <p>Experiencia en el uso de software financiero y de contabilidad.</p> <p>Puede variar según el nivel de responsabilidad del puesto.</p>

Nota. Fuente autores.

4.7 PLAN DE GESTIÓN DE LA COMUNICACIÓN

El plan de gestión de integración se conforma por:

1. Plan de gestión de Comunicaciones
2. Matriz de Comunicaciones del Proyecto

4.7.1 PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES

Tabla 73

Plan de gestión de las comunicaciones

Plan de Gestión de Comunicaciones			
Información del Proyecto			
Nombre del Proyecto	Tecnificación del proceso de alimentación de camarones en la etapa de engorde de la finca “CHNGN” mediante el uso de un sistema de alimentadores automáticos basado en acústica.		
Director del Proyecto	Andrés Saverio	Fecha de Inicio	02 de octubre de 2023
Patrocinador	Pedro Villegas	Fecha de Finalización	10 de enero de 2024
Procedimiento de Gestión de Incidentes			
<p>Para gestionar los incidentes, se seguirá el siguiente procedimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación del incidente. 2. Registro del incidente. 3. Evaluación del incidente por parte del Director del Proyecto para determinar si es necesario presentar una solicitud de cambio. 4. Durante las reuniones semanales de seguimiento del proyecto, se examinarán las posibles soluciones propuestas para resolver el incidente. 5. Si el incidente no puede resolverse internamente, se considerará como un problema. En este caso, el Director del Proyecto presentará el problema al Patrocinador, junto con una alternativa de solución, para su aprobación. 			
Actualización del Plan de Comunicaciones			
<p>El Plan de Gestión de Comunicaciones será objeto de revisión y actualización en los siguientes casos:</p>			

- Cuando se apruebe un cambio que genere una solicitud de modificación que tenga un impacto en la dirección del proyecto.
- En presencia de cambios en el equipo humano del proyecto.
- Ante modificaciones en las asignaciones de responsabilidades del personal del proyecto.
- Cuando surjan quejas, sugerencias, comentarios o se evidencien requerimientos de información insatisfechos.

El Plan de Gestión de Comunicaciones se actualizará mediante los siguientes pasos:

1. Determinación de los requerimientos de información.
2. Actualización de la matriz de comunicación del proyecto.
3. Modificación del plan de gestión de comunicación.
4. Comunicación y socialización del nuevo plan de gestión de comunicación, una vez haya sido aprobado.

Guía para Evento de Comunicaciones

Guía para Reuniones de Trabajo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir la agenda de trabajo. 2. Comunicar la fecha, hora y ubicación a todos los participantes. 3. Confirmar la asistencia de los convocados. 4. Mantener la puntualidad en el inicio de las reuniones y abordar todos los temas previstos. 5. Elaborar un acta de la reunión. 6. Compartir el acta de la reunión con todos los asistentes.
Guía para Correo Electrónico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Todos los miembros del equipo de proyecto deben poseer una dirección de correo electrónico corporativo. 2. El correo institucional será empleado para enviar información y los entregables. 3. Cada persona responsable de un entregable tiene la autorización para llevar a cabo comunicaciones formales con los proveedores del proyecto a través de correos electrónicos, siempre incluyendo al director del Proyecto en copia.

Formato de las Comunicaciones

Las comunicaciones se realizarán utilizando el siguiente formato:

[Nombre de la Organización]

[Fecha]

Asunto: Comunicación de Proyecto - Tecnificación del proceso de alimentación de camarones.

A: [Destinatario(s) - Pueden ser miembros del equipo, patrocinadores, partes interesadas, etc.]

De: [Nombre del emisor]

[Tu Título/Posición]

[Información de Contacto - Correo electrónico o número de teléfono]

Estimado/a [Destinatario(s)],

Espero que esta comunicación los encuentre bien. Les escribo para proporcionar una actualización sobre el proyecto Tecnificación del proceso de alimentación de camarones.

Hitos Recientes:

[Mencionar los hitos o logros más recientes alcanzados en el proyecto.]

Próximos Pasos:

[Describir los pasos que se tomarán a continuación en el proyecto y las fechas previstas para su ejecución.]

Riesgos y Desafíos:

[Hay que destacar cualquier riesgo o desafío importante que el proyecto esté enfrentando y las medidas que se están tomando para abordarlos.]

Recursos Necesarios:

[Indicar si se necesitan recursos adicionales para el proyecto, como personal, financiamiento, etc.]

Fecha de la Próxima Actualización:

[Mencionar cuándo se espera enviar la próxima actualización sobre el proyecto.]

Agradecemos su continuo interés y apoyo en este proyecto. Si tienen alguna pregunta o comentario, no duden en ponerse en contacto conmigo.

Atentamente,

[Firma Electrónica, si corresponde]

[Nombre del emisor]

[Tu Título/Posición]

[Información de Contacto]

[Adjuntar cualquier documento o informe relevante si es necesario]

Jerarquía de Toma de Decisiones del Proyecto

El patrocinador del proyecto ostentará la máxima autoridad en la toma de decisiones del proyecto, y cualquier determinación que adopte deberá implementarse de manera efectiva.

Nota. Fuente autores.

4.7.2 MATRIZ DE COMUNICACIONES DEL PROYECTO

Tabla 74

Matriz de Comunicaciones

Matriz de Comunicaciones								
Información del Proyecto								
Nombre del Proyecto		Tecnificación del proceso de alimentación de camarones en la etapa de engorde de la finca “CHNGN” mediante el uso de un sistema de alimentadores automáticos basado en acústica.						
Director del Proyecto		Andrés Saverio			Fecha de Inicio		02 de octubre de 2023	
Patrocinador		Pedro Villegas			Fecha de Finalización		10 de enero de 2024	
Tipo de Información	Formato de Comunicación	Frecuencia de Comunicación	Nivel de Detalle	Método de Comunicación	Nivel de Sensibilidad	Responsable	Grupo Receptor	Medio de Comunicación
Inicio del proyecto	Acta de Constitución	Una sola vez	Medio	Interactiva Push	Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador Equipos del proyecto	Vía digital en carpeta compartida / archivo digital PDF
Inicio del proyecto	Caso de negocio del proyecto	Una sola vez	Muy Alto	Interactiva Push	Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador y equipos de proyecto	Vía digital en carpeta compartida / archivo digital PDF
Planificación del proyecto	Plan de Dirección del Proyecto	Una sola vez	Alto	Interactiva Push	Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador y equipo del proyecto	Vía digital en carpeta compartida /

								archivo digital PDF
Implementación del proyecto	Documentos técnicos, informes y entregables	Una sola vez por cada entregable	Alto	Interactiva Push Pull	Confidencial	Responsables de los entregables	Director del proyecto	Vía digital en carpeta compartida / archivo digital PDF
Resumen de Avance del proyecto	Informe de avance	Quincenal	Alto	Push	Confidencial	Director de proyecto	Patrocinador y equipo del proyecto	Vía digital en carpeta compartida / archivo digital PDF
Cambios propuestos	Solicitud de cambio	Cuando se lo requiera	Alto	Interactiva Push	Confidencial	Director de Proyecto	Patrocinador, equipo de proyecto	Vía digital en carpeta compartida / archivo digital PDF
Incidentes	Registro de Incidentes	Cuando se lo requiera	Muy Alto	Interactiva Push Pull	Confidencial	Director de Proyecto	Patrocinador, equipo de proyecto	Vía digital en carpeta compartida / archivo digital PDF
Actas de reuniones	Acta de reunión	Después de cada reunión	Medio	Interactiva Push Pull	Confidencial	Director de Proyecto	Patrocinador, equipo de proyecto	Vía digital en carpeta compartida / archivo digital PDF

Terminación del proyecto	Actas de entrega y aceptación de entregables	Una sola vez	Alto	Interactiva Push Pull	Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador, equipo de proyecto	Vía digital en carpeta compartida / archivo digital PDF
--------------------------	--	--------------	------	-----------------------------	--------------	-----------------------	----------------------------------	---

Nota. Fuente autores.

4.8 PLAN DE GESTIÓN DE LOS RIESGOS

El plan de gestión de integración se conforma por:

1. Plan de Gestión de Riesgos
2. Registro de Riesgos del Proyecto

4.8.1 PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Tabla 75

Plan de gestión de riesgos

Plan de Gestión de Riesgos			
Información del Proyecto			
Nombre del Proyecto	Tecnificación del proceso de alimentación de camarones en la etapa de engorde de la finca “CHNGN” mediante el uso de un sistema de alimentadores automáticos basado en acústica.		
Director del Proyecto	Andrés Saverio	Fecha de Inicio	02 de octubre de 2023
Patrocinador	Pedro Villegas	Fecha de Finalización	10 de enero de 2024
Procedimiento de Planificación de Respuestas			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tener una lista completa y actualizada de los riesgos identificados en el proyecto a partir del análisis cualitativo y cuantitativo de riesgos. 2. Categorizar los riesgos en función de su naturaleza (alcance, tiempo, costo, calidad, etc.) y su impacto en el proyecto (muy alto, alto, medio, bajo). 3. Utilizar los resultados del análisis cuantitativo de riesgos para priorizar los riesgos en función de su exposición al riesgo (probabilidad x impacto) y su impacto potencial en el proyecto. 4. Para cada riesgo, identificar tanto las respuestas positivas (oportunidades) como las negativas (amenazas). 5. Para cada riesgo identificado, desarrollar estrategias específicas de respuesta. Estas estrategias pueden incluir: 			
Estrategia de respuesta		Descripción	

Mitigación	Identifica acciones para reducir la probabilidad o el impacto del riesgo.
Transferencia	Explora opciones para transferir la responsabilidad del riesgo a terceros, como seguros o acuerdos contractuales.
Aceptación	Decide si el riesgo es aceptable y no requiere acción adicional, o si es necesario establecer un plan de contingencia.
Explotación de Oportunidades	Define cómo aprovechar oportunidades identificadas para mejorar el proyecto.
Compartición de Riesgos	Colabora con otras partes interesadas para compartir la responsabilidad de ciertos riesgos.

6. Documentar las estrategias de respuesta para cada riesgo en un plan de respuestas a riesgos.
7. Para los riesgos más críticos, desarrollar planes de contingencia que describan las acciones a tomar si el riesgo se materializa. Estos planes deben estar listos para su implementación inmediata.
8. Comunicar el plan de respuestas a riesgos a las partes interesadas relevantes para su aprobación y asegurarse de que estén informadas sobre las estrategias y acciones previstas.
9. Implementar las estrategias de respuesta y los planes de contingencia según sea necesario. Monitorear continuamente los riesgos a lo largo del proyecto para detectar cambios y ajusta las respuestas si es necesario.
10. Revisar y actualizar el plan de respuestas a riesgos periódicamente a medida que el proyecto avanza y se identifican nuevos riesgos o cambian las circunstancias.
11. Al final del proyecto, realizar una revisión de lecciones aprendidas para evaluar cómo se manejaron los riesgos y qué se puede mejorar en futuros proyectos.

El establecimiento de umbrales de riesgo en un proyecto es esencial para definir límites claros que indiquen cuándo un riesgo se considera aceptable o inaceptable, y cuándo deben activarse las respuestas planificadas.

Escala	Probabilidad de Ocurrencia	Impacto sobre los Objetivos del Proyecto			
		En el Alcance	En el Tiempo	En el Costo	En la Calidad
Muy Alta	$\geq 61\%$	Alcance final es inaceptable	Aumento del tiempo $> 20\%$	Aumento del costo $> 40\%$	Reducción de calidad es inaceptable para el Patrocinador
Alta	41 % - 60%	Alcance no aceptable para el patrocinador	Aumento del tiempo 10% - 20%	Aumento del costo del 20 – 40%	Reducción de calidad es inaceptable para el Director del Proyecto
Media	21% - 40%	Afectación en actividades principales	Aumento del tiempo entre 5% - 10%	Aumento del costo del 10% - 20%	Reducción de calidad requiere aprobación del Director del Proyecto
Baja	5% - 20%	Afectación en actividades secundarias	Aumento del tiempo $< 5\%$	Aumento del costo $< 10\%$	Reducción de calidad en entregables

Procedimiento de Creación de Registros de Riesgo

1. En base a los entregables del proyecto, se identifican los posibles riesgos que puedan impactar en su ejecución.
2. Estos riesgos se registran en la matriz de riesgos del proyecto, comenzando por la actividad o tarea que será objeto de análisis de riesgo.
3. La declaración de riesgo se elabora teniendo en cuenta los supuestos relevantes.
4. Cada riesgo se etiqueta con un código único.

5. Se procede a clasificar el riesgo en una de las siguientes categorías: Alcance, Tiempo, Costo o Calidad.
6. Se determina la probabilidad y las posibles consecuencias asociadas a cada riesgo.
7. Se cuantifica y califica el riesgo de acuerdo con los datos recopilados.
8. Por último, se define la estrategia de respuesta ante el riesgo identificado.

Procedimiento de Análisis Cualitativo de Riesgos

1. Identificación de riesgos potenciales relacionados con el proyecto. Utilizando técnicas como brainstorming, revisión de documentos históricos y consulta con expertos.
2. Clasificar los riesgos en categorías, identificados en función de su naturaleza, como riesgos de alcance, tiempo, costo, calidad, entre otros.
3. Asignación de la probabilidad y el impacto para cada uno de los riesgos identificados con base en las escalas determinadas.
4. Calcular la severidad del riesgo multiplicando la probabilidad por el impacto establecidos y priorizarlos. Los riesgos con valores más altos requieren una atención más cercana y estrategias de mitigación más sólidas.
5. Generar un plan de respuesta a los riesgos, basado en los resultados del análisis, que incluya estrategias para mitigar, transferir, aceptar o evitar los riesgos identificados.
6. Implementar y seguir el plan de respuesta a los riesgos a lo largo del proyecto.

Procedimiento de Análisis Cuantitativo de Riesgos

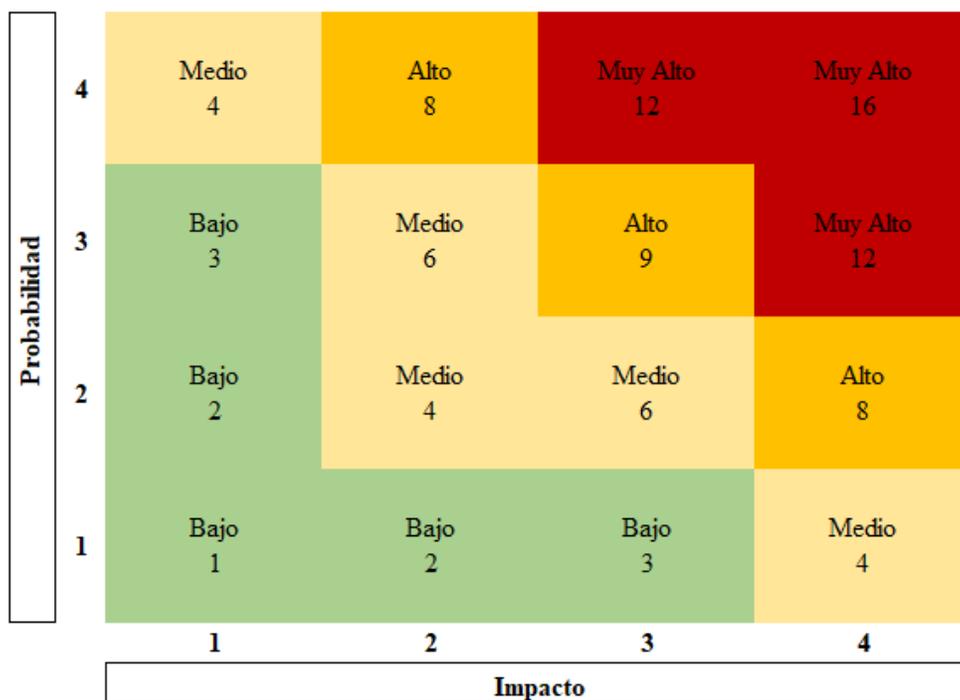
1. Determinar la probabilidad de ocurrencia de los riesgos identificados y el impacto de las tareas afectadas.
2. Utilizando la simulación Monte Carlo a través del software @Risk, generar la ocurrencia y el impacto de cada uno de los riesgos.
3. Cuantificar los riesgos identificados que serán considerados en la determinación de las reservas de contingencia y gerencial del presupuesto del proyecto.

Definición de Escalas de Probabilidad e Impacto

Estas escalas ayudan a los equipos de proyecto y a las partes interesadas a comprender mejor la naturaleza y la importancia de los riesgos, lo que a su vez facilita la toma de decisiones informadas sobre cómo gestionarlos. A continuación, se definen las escalas de impacto y probabilidad de riesgo:

Impacto	
1	Bajo
2	Medio
3	Alto
4	Muy Alto

Probabilidad ocurrencia	
1	5% - 20%
2	21 % - 40%
3	41% - 60%
4	>= 61%



Escala probabilidad del riesgo	Descripción
Muy Alta	La probabilidad de que el riesgo ocurra es extremadamente alta, casi inevitable.
Alta	La probabilidad de que el riesgo ocurra es alta, y es probable que suceda.
Media	Existe una probabilidad moderada de que el riesgo ocurra.
Baja	La probabilidad de que el riesgo ocurra es baja, pero existe una pequeña posibilidad.

Escala impacto del riesgo	Descripción
Muy Alto	El impacto es extremadamente alto y podría poner en peligro la viabilidad del proyecto.
Alto	El impacto es alto y puede causar retrasos, aumentos de costos o disminución de la calidad.
Medio	El impacto es moderado y requiere recursos y tiempo adicionales para su resolución.
Bajo	El impacto es pequeño y puede resolverse con recursos mínimos.

Escala	Probabilidad de Ocurrencia	Impacto sobre los Objetivos del Proyecto			
		En el Alcance	En el Tiempo	En el Costo	En la Calidad
Muy Alta	$\geq 61\%$	Alcance final es inaceptable	Aumento del tiempo $> 20\%$	Aumento del costo $> 40\%$	Reducción de calidad es inaceptable para el Patrocinador
Alta	41 % - 60%	Alcance no aceptable para el patrocinador	Aumento del tiempo 10%-20%	Aumento del costo del 20 – 40%	Reducción de calidad es inaceptable para el

					Director del Proyecto
Media	21% - 40%	Afectación en actividades principales	Aumento del tiempo entre 5% - 10%	Aumento del costo del 10% - 20%	Reducción de calidad requiere aprobación del Director del Proyecto
Baja	5% - 20%	Afectación en actividades secundarias	Aumento del tiempo < 5%	Aumento del costo < 10%	Reducción de calidad en entregables

Nota. Fuente autores.

4.8.2 REGISTRO DE RIESGOS DEL PROYECTO

Tabla 76

Registro de riesgos del proyecto

Registro de Riesgos																
Información del Proyecto																
Nombre del Proyecto					Tecnificación del proceso de alimentación de camarones en la etapa de engorde de la finca “CHNGN” mediante el uso de un sistema de alimentadores automáticos basado en acústica.											
Director del Proyecto					Andrés Saverio				Fecha de Inicio				02 de octubre de 2023			
Patrocinador					Pedro Villegas				Fecha de Finalización				10 de enero de 2024			
Código	Descripción	Categoría	Causa Raíz	Disparador	Probabilidad	Impacto	Severidad	Tipo	Código EDT afectado	Responsable	Respuesta	Tipo de respuesta	Responsable de Respuesta	Fecha planificada	Duración del Plan	Costo del Plan
R01	Elaboración y suscripción de contratos.	Planificación	Prolongación en las negociaciones con proveedores.	Cronograma de trabajo.	Medio	Medio	Medio	Administrativo	3.3	Director del Proyecto	Corrección de la determinación de los términos de referencia (TDR) y condiciones.	Mitigar	Director del Proyecto	01/11/2023	7 días	
R02	Logística de despacho	Ejecución	Disponibilidad de equipos, insumos	Cronograma de trabajo.	Alto	Alto	Alto	Logístico	3.5.2	Director del Proyecto	Penalizaciones contractuales al	Evitar	Director del Proyecto	13/11/2023	11 días	

	o a campo.		y personal por parte de proveedores.								proveedor y opción de subcontratar.					
R03	Control de calidad en equipos ensamblados e instalados.	Ejecución	Incumplimiento de los parámetros de calidad.	Reporte control de calidad.	Bajo	Medio	Bajo	Calidad	5.4	Director del Proyecto	Supervisión exhaustiva en el ensamble e instalación de equipos.	Mitigar	Director del Proyecto	17/11/2023	8 días	
R04	Ensamblaje de flotadores en alimentadores automáticos.	Ejecución	Personal no calificado del contratista.	Reporte control de calidad.	Medio	Muy Alto	Alto	Calidad	5.7	Director del Proyecto	Penalizaciones contractuales al proveedor y opción de subcontratar.	Mitigar	Director del Proyecto	16/11/2023	11 días	

Nota. Fuente autores.

Tabla 77*Cuantificación del riesgo mediante matriz de riesgos*

ED T	Nombre de tarea	Duración más probable	Costo más probable	Código	Riesgo	Probabilidad	Impacto	Impacto en Tiempo	Impacto en Costo	Riesgo en el Tiempo	Riesgo en el Costo
3.3	Elaboración y suscripción de contratos	7	\$111.08	R1	Contratos con proveedores	0.35	2	14	\$222.16	4.9	\$77.76
3.5.2	Logística de despacho a campo	11	\$437.19	R2	Disponibilidad de materiales	0.55	3	33	\$1,311.57	18.15	\$721.36
5.4	Control de calidad	8	\$322.50	R3	Calidad inadecuada	0.18	2	16	\$645.00	2.88	\$116.10
5.7	Ensamblaje de flotadores en alimentadores automáticos	11	\$605.98	R4	Personal inadecuado	0.4	4	44	\$2,423.92	17.6	\$969.57
											\$1,884.79

Nota. Fuente autores.

4.9 PLAN DE GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES

El plan de gestión de integración se conforma por:

1. Plan de Gestión de Adquisiciones
2. Matriz de Requisitos de Adquisiciones
3. Enunciado de Trabajo de Adquisiciones
4. Evaluación y Selección de Proveedores

4.9.1 PLAN DE GESTIÓN DE ADQUISICIONES

Tabla 78

Plan de gestión de adquisiciones

Plan de Gestión de Adquisiciones			
Información del Proyecto			
Nombre del Proyecto	Tecnificación del proceso de alimentación de camarones en la etapa de engorde de la finca “CHNGN” mediante el uso de un sistema de alimentadores automáticos basado en acústica.		
Director del Proyecto	Andrés Saverio	Fecha de Inicio	02 de octubre de 2023
Patrocinador	Pedro Villegas	Fecha de Finalización	10 de enero de 2024
Procedimiento de Planificación de Adquisiciones			
<p>Para la adquisición de bienes y servicios externos a la organización se deberán cumplir los siguientes pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Levantamiento de los Términos de Referencia (TOR) de cada uno de los entregables a ser adquiridos. 2. Determinar el presupuesto de cada uno de los entregable tomando como referencias el caso de negocios y la línea base de costos del proyecto. 3. Preparar los documentos y borradores de contratos para la licitación de los entregables. 4. Convocatoria de los proveedores previamente identificados y seleccionados, basados en costos y calidad, durante la etapa de prefactibilidad del caso de negocios. 5. Realizar la evaluación técnica de las ofertas obtenidas de las licitaciones por parte del equipo del proyecto. 6. Realizar la evaluación económica de las ofertas obtenidas de las licitaciones por parte del equipo del proyecto. 			

7. Selección y aprobación de la oferta ganadora por parte del Director del Proyecto con base en la evaluación final combinada, de costo y calidad, del proceso licitatorio.
8. Cierre de las negociaciones y suscripción de contrato final con el proveedor adjudicado.

Procedimiento de Establecimiento de Criterios

Los criterios con los que se evaluarán, técnica y económicamente, las ofertas de las licitaciones de los entregables se definirán bajo el siguiente procedimiento:

1. La definición de los TOR por parte del equipo del equipo del proyecto debe incluir como mínimo:
 - Todas las tareas que el proveedor debe realizar en cumplimiento con los requisitos establecidos.
 - Los estándares técnicos, de calidad, seguridad y demás que el equipo del proyecto considere pertinente y aplicable al proyecto.
 - Detalle de información, recursos e infraestructura que será proporcionada al proveedor para la ejecución de sus tareas.
 - Indicadores, criterios y formalidades para la aprobación de entregables.
2. Las ofertas que cumplan con un mínimo del 90% de los TOR y de un presupuesto total máximo que iguale al 75% de la reserva de contingencia serán consideradas para la segunda y final ronda de negociaciones.
3. La oferta ganadora deberá cumplir con un mínimo del 90% de los TOR y de un presupuesto total máximo que iguale al 50% de la reserva de contingencia.

Procedimiento de Creación de Orden de Requisición

La suscripción de contratos y emisión de órdenes de compra y/o trabajos se realizará bajo el siguiente procedimiento:

1. El Patrocinador y el Director del Proyecto, en representación de la organización, suscribirán el(los) contrato(s) con el representante legal del proveedor que haya sido adjudicado del proceso licitatorio. La administración del contrato será responsabilidad del Director del Proyecto con el soporte de los miembros del equipo del proyecto.
2. Las órdenes de compra y/o trabajos correspondientes a cada uno de los entregables contratados serán emitidas a través del ERP de la organización. Estas contarán con las aprobaciones del Jefe de Área respectivo y el Director de Proyectos.

Los documentos serán enviados a través de correo electrónico entre las direcciones autorizadas y detalladas en contrato por ambas partes.

Procedimiento de Administración de Proveedores

La administración de proveedores se realizará bajo el siguiente procedimiento:

1. El(los) contrato(s) con proveedor(es) será responsabilidad del Director del Proyecto y las actividades de coordinación, comunicación y demás gestiones administrativas delegadas al Analista Administrativo-Financiero del equipo del Proyecto.
2. La comunicación entre el equipo del proyecto y representantes autorizados del proveedor deberá cumplirse de acuerdo con las directrices del Plan de las Comunicaciones del proyecto.
3. El pago de haberes y demás obligaciones contractuales de la organización con el proveedor será realizado previa validación y aprobación de los criterios de aceptación de los entregables y dentro de las condiciones de pago acordadas.
4. El administrador del contrato o el delegado autorizado por él será responsable de controlar y evaluar el desempeño de las tareas y demás obligaciones del proveedor dentro de los parámetros establecidos en el SLA.

Nota. Fuente autores.

4.9.2 MATRIZ DE REQUISITOS DE ADQUISICIONES

Tabla 79

Matriz de registro de adquisiciones

Matriz de Requisitos de Adquisiciones						
Información del Proyecto						
Nombre del Proyecto	Tecnificación del proceso de alimentación de camarones en la etapa de engorde de la finca “CHNGN” mediante el uso de un sistema de alimentadores automáticos basado en acústica.					
Director del Proyecto	Andrés Saverio	Fecha de Inicio	02 de octubre de 2023			
Patrocinador	Pedro Villegas	Fecha de Finalización	10 de enero de 2024			
Código EDT	Actividad	Entregable	Monto	Detalle de Requerimientos	Proveedor	Tipo de Contrato
3	Ejecución	Equipos Adquiridos	\$207,652.99	Suscripción de contrato con proveedor adjudicado de	Proveedor de Equipos de Alimentación Automática	Contrato Llave en Mano

				proceso licitatorio.	Proveedor de Infraestructura de Red.	
4	Ejecución	Prerrequisitos Instalados	\$93,282.25	Cumplimiento de especificaciones técnicas y cronograma de trabajo.	Proveedor de Equipos de Alimentación Automática Proveedor de Infraestructura de Red.	Orden de Compra
5.9	Ejecución	Equipos instalados en Piscina	\$184,681.75	Cumplimiento de especificaciones técnicas y cronograma de trabajo.	Proveedor de Equipos de Alimentación Automática	Orden de Compra
6	Ejecución	Configuración y pruebas de equipos en piscinas	\$204,517.48	Cumplimiento de especificaciones técnicas y cronograma de trabajo.	Proveedor de Equipos de Alimentación Automática	Orden de Compra
7	Ejecución	Capacitación de hardware y software	\$385.61	Cumplimiento de plan de capacitación y cronograma de trabajo.	Proveedor de Equipos de Alimentación Automática	Orden de Compra

Nota. Fuente autores.

4.9.3 ENUNCIADO DE TRABAJO DE ADQUISICIONES

Tabla 80

Enunciado de adquisiciones

Enunciado de Trabajo de Adquisiciones								
Información del Proyecto								
Nombre del Proyecto		Tecnificación del proceso de alimentación de camarones en la etapa de engorde de la finca “CHNGN” mediante el uso de un sistema de alimentadores automáticos basado en acústica.						
Director del Proyecto		Andrés Saverio		Fecha de Inicio		02 de octubre de 2023		
Patrocinador		Pedro Villegas		Fecha de Finalización		10 de enero de 2024		
Código EDT	Actividad	Descripción del Requerimiento	Unidad de Medida de Contratación	Cantidades	Precio Referencial	Precio Final de Adquisición	Cantidad de Horas Requeridas	Monto Por Contratar
3	Equipos Adquiridos	Suscripción de contrato con proveedor adjudicado de proceso licitatorio.	Global	1	\$207,652.99		46 horas	
4	Prerrequisitos Instalados	Instalación de infraestructura de internet y unidades de control.	Global	1	\$93,282.25		42.25 horas	
5.9	Equipos instalados en Piscina	Instalación de equipos de alimentación	Global	1	\$184,681.75		1,012 horas	

		automática en 23 piscinas.						
6	Configuración y pruebas de equipos en piscinas	Configuración y vinculación de equipos de alimentación automática en 23 piscinas.	Global	1	\$204,517.48		457.50 horas	
7	Capacitación de hardware y software	Capacitación del hardware y software de los equipos de alimentación automática.	Global	1	\$385.61		41 horas	

Nota. Fuente autores.

4.9.3.1 EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE PROVEEDORES

Tabla 81

Matriz de requisitos de adquisiciones

Matriz de Requisitos de Adquisiciones				
Información del Proyecto				
Nombre del Proyecto	Tecnificación del proceso de alimentación de camarones en la etapa de engorde de la finca “CHNGN” mediante el uso de un sistema de alimentadores automáticos basado en acústica.			
Director del Proyecto	Andrés Saverio	Fecha de Inicio	02 de octubre de 2023	
Patrocinador	Pedro Villegas	Fecha de Finalización	10 de enero de 2024	
Bienes o Servicios a Adquirir en el Proyecto	Restricciones y Filtros de Selección	Criterios de Selección	Experiencia del Proveedor	Puntaje de Selección
Equipos de Alimentación Automática	Subsidiaria o representante autorizado del fabricante. Stock de equipos y repuestos garantizado. Servicio post venta. Cobertura de servicio en la provincia del Guayas.	AQ1 Systems Eruvaka Technologies Marine Acoustic Systems Biofeeder	4 años en aplicación de la tecnología	> 90%
Infraestructura de Red.	Cobertura de servicio a nivel nacional Stock de equipos y repuestos garantizado. Servicio post venta.	Marca no específica.	10 años en servicio de internet corporativo	> 90%

Nota. Fuente autores.

4.10 PLAN DE GESTIÓN DE LOS INTERESADOS

En este plan se introducen a las personas y/u organizaciones involucradas en el proyecto, al mismo tiempo que se delinear los procedimientos para fomentar su participación en el desarrollo de este.

El plan de gestión de los interesados se conforma por:

1. Registro de Interesados
2. Análisis de Clasificación de Interesados
3. Plan de Gestión de Interesados

4.10.1 REGISTRO DE INTERESADOS

Tabla 82

Lista de Interesados en el Proyecto

Información de Identificación							Información de Evaluación						Clasificación de Interesados
No	Nombre	Puesto	Organización	Ubicación	Rol en el Proyecto	Información de Contacto	Requisitos Principales	Expectativas Principales	Grado de Poder	Grado de Interés	Fase de Mayor Interés	Interno o Externo	Partidario, Neutral, Resistente
IN01	Pedro Villegas	Patrocinador del proyecto	CHNGN	Guayaquil	Patrocina el proyecto	Correo/teléfono	Aprobar el plan de dirección del proyecto	Obtener rentabilidad por la inversión realizada	Alto	Alto	Todo el proyecto	Interno	Partidario
IN02	Andrés Saverio	Director del proyecto	CHNGN	Guayaquil	Dirige el proyecto	Correo/teléfono	Cumplir con el plan de dirección del proyecto	Cumplir con éxito el desarrollo del proyecto	Alto	Alto	Todo el proyecto	Interno	Partidario
IN03	Andrés Castro	Coordinador de mejora continua	CHNGN	Guayaquil	Supervisar el proyecto	Correo/teléfono	Cumplir con el Plan de Dirección del Proyecto	Soporte al desarrollo del Proyecto	Medio	Alto	Todo el proyecto	Interno	Partidario
IN04	Gabriela Vargas	Líder de Procesos Productivos	CHNGN	Guayaquil	Especialista de producción	Correo/teléfono	Cumplir con el cronograma del proyecto	Cumplir con Éxito el cronograma del proyecto	Alto	Alto	Ensamblaje y despliegue	Interno	Neutro
IN05	Kevin Martines	Jefe de Alimentación	CHNGN	Guayaquil	Especialista de	Correo/teléfono	Cumplir con los requisitos tecnológicos	Cumplir con todos los	Medio	Alto	Configuración y pruebas	Interno	Partidario

		Automática			alimentación			criterios de aceptación					
IN06	Andrés Palomino	Técnicos de Alimentación Automática	CHNGN	Guayaquil	Soporte de alimentación	Correo/teléfono	Cumplir con los requisitos tecnológicos	Cumplir con todos los criterios de aceptación	Bajo	Alto	Configuración y pruebas	Interno	Partidario
IN07	Luis Herrera	Técnicos de Alimentación Automática	CHNGN	Guayaquil	Soporte de alimentación	Correo/teléfono	Cumplir con los requisitos tecnológicos	Cumplir con todos los criterios de aceptación	Bajo	Alto	Configuración y pruebas	Interno	Partidario
IN08	María González	Supervisor de Seguridad Industrial	CHNGN	Guayaquil	Validación de cumplimiento de seguridad industrial del proyecto	Correo/teléfono	Cumplir con las normas de seguridad	Ejecución del proyecto sin accidentes	Medio	Alto	Ensamblaje y despliegue	Interno	Neutro
IN09	Juan Rodríguez	Jefe de Tecnología	CHNGN	Guayaquil	Especialista tecnológico del proyecto	Correo/teléfono	Cumplir con los requisitos tecnológicos y de infraestructura	Implementación exitosa del sistema tecnológico	Medio	Alto	Configuración y pruebas	Interno	Partidario
IN10	Ana López	Analista Administrativo-Financiero	CHNGN	Guayaquil	Validación de cumplimiento de procesos	Correo/teléfono	Cumplir con el presupuesto del proyecto	Ejecutar el presupuesto del proyecto sin excedentes.	Bajo	Medio	Alto	Interno	Neutro

					financieros y administrativos								
IN11	Pedro Martínez	Proveedor de Equipos de Alimentación Automática	BioAlimenta	Durán	Suministrar e implementar equipos de alimentación para el proyecto	Correo/teléfono	Cumplir con los criterios de aceptación	Implementación exitosa de los equipos de alimentación	Medio	Alto	Adquisición de Equipos	Externo	Partidario
IN12	Laura Fernández	Proveedor Infraestructura de Red	Sumisys	Guayaquil	Suministrar e implementar infraestructura de red	Correo/teléfono	Cumplir con los criterios de aceptación	Implementación exitosa de la infraestructura de red	Medio	Alto	Adquisición de Equipos	Externo	Neutro
IN13	Carlos Sánchez	Proveedor de Internet	Porta	Guayaquil	Suministrar servicio de internet	Correo/teléfono	Cumplir con los criterios de aceptación	Instalación exitosa del servicio de internet.	Medio	Alto	Ensamblaje y despliegue	Externo	Neutro
IN14	Pilar Proaño	Viceministerio de Acuicultura y Pesca	MPCEIP	Guayaquil	Regulador	Correo/teléfono	Cumplimiento de todas las normativas aplicables	Mejora en producción para oferta exportable.	Alto	Bajo	Entregables de cada proyecto	Externo	Neutro

Nota. Fuente autores.

4.10.2 ANÁLISIS DE CLASIFICACIÓN DE INTERESADOS

Una vez que la Matriz de Registro de Interesados haya sido aprobada, el Director del Proyecto procederá a categorizar a los interesados según sus niveles de poder e interés. Esta clasificación resultará fundamental para administrar a los interesados y llevar a cabo el monitoreo y control del proyecto de manera efectiva.

4.10.3 PLAN DE GESTIÓN DE INTERESADOS

Tabla 83

Participación y seguimiento de interesados

Información del Proyecto				
Nombre del Proyecto	Tecnificación del proceso de alimentación de camarones en la etapa de engorde de la finca “CHNGN” mediante el uso de un sistema de alimentadores automáticos basado en acústica.			
Director del Proyecto	Andrés Saverio	Fecha de Inicio	02 de octubre de 2023	
Patrocinador	Pedro Villegas	Fecha de Finalización	10 de enero de 2024	
Participación Actual y Deseada de Interesados				
ID	Nombre	Puesto	Nivel de Participación Actual (Partidario, Neutral, Resistente)	Nivel de Participación Deseada (Partidario, Neutral, Resistente)
IN01	Pedro Villegas	Patrocinador del proyecto	Partidario	Partidario
IN02	Andrés Saverio	Director del proyecto	Partidario	Partidario
IN03	Andrés Castro	Coordinador de mejora continua	Partidario	Partidario
IN04	Gabriela Vargas	Líder de Procesos Productivos	Neutro	Partidario
IN05	Kevin Martines	Jefe de Alimentación Automática	Partidario	Partidario
IN06	Andrés Palomino	Técnicos de Alimentación Automática	Partidario	Partidario

IN07	Luis Herrera	Técnicos de Alimentación Automática	Partidario	Partidario
IN08	María González	Supervisor de Seguridad Industrial	Neutro	Partidario
IN09	Juan Rodríguez	Jefe de Tecnología	Partidario	Partidario
IN10	Ana López	Analista Administrativo-Financiero	Neutro	Partidario
IN11	Pedro Martínez	Proveedor de Equipos de Alimentación Automática	Partidario	Partidario
IN12	Laura Fernández	Proveedor Infraestructura de Red	Partidario	Partidario
IN13	Carlos Sánchez	Proveedor de Internet	Partidario	Partidario
IN14	Pilar Proaño	Viceministerio de Acuicultura y Pesca	Neutro	Partidario

Estrategia de Gestión de Interesados

ID	Nombre	Puesto	Clasificación Poder/Interés	Nivel de Participación	Estrategia
IN01	Pedro Villegas	Patrocinador del proyecto	Alto/Alto	Partidario	Mantener cerca y gestionar en mayor grado.
IN02	Andrés Saverio	Director del proyecto	Alto/Alto	Partidario	Mantener cerca y gestionar en mayor grado.
IN03	Andrés Castro	Coordinador de mejora continua	Medio/Alto	Partidario	Mantener informado.
IN04	Gabriela Vargas	Líder de Procesos Productivos	Alto/Medio	Neutro	Mantener satisfecho.
IN05	Kevin Martines	Jefe de Alimentación Automática	Medio/Alto	Partidario	Mantener informado.
IN06	Andrés Palomino	Técnicos de Alimentación Automática	Bajo/Alto	Partidario	Mantener informado.
IN07	Luis Herrera	Técnicos de Alimentación Automática	Bajo/Alto	Partidario	Mantener informado.
IN08	María González	Supervisor de Seguridad Industrial	Medio/Medio	Neutro	Mantener satisfecho.

IN09	Juan Rodríguez	Jefe de Tecnología	Medio/Alto	Partidario	Mantener informado.
IN10	Ana López	Analista Administrativo-Financiero	Medio/Medio	Neutro	Mantener satisfecho.
IN11	Pedro Martínez	Proveedor de Equipos de Alimentación Automática	Medio/Alto	Partidario	Mantener informado.
IN12	Laura Fernández	Proveedor Infraestructura de Red	Medio/Alto	Partidario	Mantener informado.
IN13	Carlos Sánchez	Proveedor de Internet	Medio/Alto	Partidario	Mantener informado.
IN14	Pilar Proaño	Viceministerio de Acuacultura y Pesca	Alto/Medio	Neutro	Mantener satisfecho.
Requisitos de Información de Interesados					
ID	Nombre	Puesto	Tipo de Comunicación	Frecuencia	
IN01	Pedro Villegas	Patrocinador del proyecto	Correo/teléfono/reunión	Semanal	
IN02	Andrés Saverio	Director del proyecto	Correo/teléfono	Semanal	
IN03	Andrés Castro	Coordinador de mejora continua	Correo/teléfono	Semanal	
IN04	Gabriela Vargas	Líder de Procesos Productivos	Correo/teléfono	Semanal	
IN05	Kevin Martines	Jefe de Alimentación Automática	Correo/teléfono	Semanal	
IN06	Andrés Palomino	Técnicos de Alimentación Automática	Correo/teléfono	Semanal	
IN07	Luis Herrera	Técnicos de Alimentación Automática	Correo/teléfono	Semanal	
IN08	María González	Supervisor de Seguridad Industrial	Correo/teléfono	Semanal	
IN09	Juan Rodríguez	Jefe de Tecnología	Correo/teléfono	Semanal	

IN10	Ana López	Analista Administrativo -Financiero	Correo/teléfono	Semanal
IN11	Pedro Martínez	Proveedor de Equipos de Alimentación Automática	Correo/teléfono	Semanal
IN12	Laura Fernández	Proveedor Infraestructura de Red	Correo/teléfono	Semanal
IN13	Carlos Sánchez	Proveedor de Internet	Correo/teléfono	Semanal
IN14	Pilar Proaño	Viceministerio de Acuicultura y Pesca	Correo/teléfono	Semanal

Nota. Fuente autores.

Tabla 84

Seguimiento de gestión de interesados

Información del Proyecto					
Nombre del Proyecto	Tecnificación del proceso de alimentación de camarones en la etapa de engorde de la finca “CHNGN” mediante el uso de un sistema de alimentadores automáticos basado en acústica.				
Director del Proyecto	Andrés Saverio	Fecha de Inicio	02 de octubre de 2023		
Patrocinador	Pedro Villegas	Fecha de Finalización	10 de enero de 2024		
Seguimiento de Gestión de Interesados					
ID	Nombre	Puesto	Estado	Fecha última reunión	Fecha siguiente reunión
IN01	Pedro Villegas	Patrocinador del proyecto			
IN02	Andrés Saverio	Director del proyecto			
IN03	Andrés Castro	Coordinador de mejora continua			
IN04	Gabriela Vargas	Líder de Procesos Productivos			

IN05	Kevin Martines	Jefe de Alimentación Automática			
IN06	Andrés Palomino	Técnicos de Alimentación Automática			
IN07	Luis Herrera	Técnicos de Alimentación Automática			
IN08	María González	Supervisor de Seguridad Industrial			
IN09	Juan Rodríguez	Jefe de Tecnología			
IN10	Ana López	Analista Administrativo-Financiero			
IN11	Pedro Martínez	Proveedor de Equipos de Alimentación Automática			
IN12	Laura Fernández	Proveedor Infraestructura de Red			
IN13	Carlos Sánchez	Proveedor de Internet			
IN14	Pilar Proaño	Viceministerio de Acuicultura y Pesca			

Nota. Fuente autores.

5. CONCLUSIONES

El proyecto de implementación tecnológica de CHNGN se encuentra en sintonía con la estrategia corporativa de la empresa, ya que busca mejorar la producción de camarón de manera más sustentable. Este enfoque posicionará a CHNGN como líder en su sector.

La implementación de un sistema de alimentación automática obliga a la automatización de diversos procesos manuales y a la capacitación técnica del personal operativo. De esta manera, se transforman debilidades en fortalezas para la organización.

La técnica de alimentación por escucha pasiva, con años de éxito comprobado en el sector, destaca como la más eficiente para alcanzar objetivos productivos y mejorar los indicadores clave en la producción de camarón.

La implementación de este proyecto en CHNGN está diseñada para cerrar 10 brechas identificadas, lo que impulsará significativamente la competitividad de la organización dentro de su sector.

Ante la constante caída del precio internacional del camarón, el proyecto permitirá a la organización incurrir en cultivos extensos de manera más eficiente y poder ser más competitivos en los mercados que demandan tallas grandes y de mayor margen.

El análisis financiero reveló una tasa interna de retorno (TIR) del 129% y un valor actual neto (VAN) de \$23,167,109.75.

6. RECOMENDACIONES

Elaborar e implementar una estrategia integral de gestión del cambio que acompañe la implementación tecnológica, garantizando la adopción efectiva por parte del personal y maximizando los beneficios de la nueva tecnología.

Definir de manera detallada y clara las responsabilidades de cada rol dentro del equipo de alimentación automática, con el fin de optimizar la eficiencia en el desempeño de las tareas y mejorar la colaboración entre los miembros del equipo.

Debe existir un acompañamiento permanente a los usuarios de las áreas operativas y de tecnología por parte de sus líderes, con el fin de que la curva de aprendizaje sea alcanzada en los plazos establecidos.

Es imperativo tener una comunicación continua y efectiva con todos los interesados del proyecto y durante todas las fases de este. Una prioridad debe ser el correcto levantamiento de requisitos y términos de referencia de los entregables que serán adquiridos externamente.

El monitoreo y control de los entregables a cargo de contratistas es crítico por parte de todo el equipo del proyecto. Los líderes de las diversas áreas de trabajo deben actuar con alta proactividad y evitar desviaciones en alcance, tiempo, costo y calidad establecidos en la planificación del proyecto.

Establecer e implementar estrategias de buenas prácticas para el mantenimiento de los equipos de alimentación automática basados en acústica, garantizando un funcionamiento óptimo y prolongando la vida útil de los sistemas.

Modernizar y adaptar las estrategias de alimentación del camarón para integrar y aprovechar al máximo las nuevas tecnologías disponibles, mejorando así la eficiencia y sostenibilidad del proceso de alimentación.

Implementar y mantener programas regulares de formación continua para el personal involucrado en la alimentación automática, con el objetivo de actualizar constantemente sus habilidades, conocimientos y garantizar un desempeño óptimo y actualizado en sus funciones.

7. REFERENCIAS

Cámara Nacional de Acuicultura [CNA]. (s.f.). *ESTADÍSTICAS*. <https://www.cna-ecuador.com/estadisticas/>

Corporación Financiera Nacional [CFN]. (Diciembre 2022). *FICHA SECTORIAL CAMARÓN*. <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2022/fichas-sectoriales-4-trimestre/Ficha-Sectorial-Camaron.pdf>

Loyola, W. (2022). *Toolbox para el Análisis de Sectores y Empresas Versión 58*.

Sapag, N. (2020). *Proyectos de inversión formulación y evaluación*, Perú, Pearson Educación de Perú S.A.

Project Management Institute. (2017). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) (6th ed.)*. Project Management Institute.

Project Management Institute. (2021). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) (7th ed.)*. Project Management Institute.