



Maestría en Gestión de Proyectos

TEMA:

**DISEÑO Y DESARROLLO DEL SERVICIO DE DRONES
PARA EL ANÁLISIS Y FUMIGACIÓN PROPORCIONAL DE
LOS CULTIVOS EN EMPRESAS BANANERAS DEL
ECUADOR**

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

MASTER EN GESTIÓN DE PROYECTOS

Por el estudiante:

Daniel Michel Campoverde Boza

Bajo la dirección de:

Nathalie Ortega, PMP

Guayaquil – Ecuador

Año – 2021

Agradecimientos

Ante todo, primero quiero dar gracias a Dios por todo y, por tanto. Me ha llenado de tantas bendiciones, alegrías, penas, dolores y oportunidades, pero no importa en qué estado yo me sienta o con que sufrimiento esté cargando en mi vida, siempre me da la fuerza y la motivación para seguir adelante, suaviza mi corazón para seguir sirviéndole y me ayuda a luchar para buscar ese camino que me guía hacia él.

También quiero agradecer a mis padres, Daniel Campoverde Cardenas y Yadira Boza, que siempre me han dado su apoyo y el soporte que he necesitado en la vida para cada una de las decisiones que he tomado. Sin el esfuerzo de ellos yo no tendría tantas oportunidades en la vida como las tengo actualmente y, a pesar de todo, ellos siguen esforzándose por siempre darme lo mejor que puedan. Así mismo, a mis hermanos, Danny Campoverde y Paola Campoverde porque siempre puedo contar con ellos ante algún problema o dificultad que tenga.

Quiero agradecer a la segunda comunidad de la parroquia San Juan Apostol, a mis hermanos de comunidad porque durante este tiempo me han tenido siempre presente en sus oraciones, incluso cuando yo sentía que no las merecía y gracias a su persistencia, he llegado a mejorar y crecer como persona.

Quiero incluir en este agradecimiento a todos mis amigos del proyecto Crecer. Yo entré al proyecto buscando devolver un poco a la sociedad, pero la verdad es que, al conocer a estas personas tan increíbles, que están dispuestas a sacrificar tanto para dar a los demás, yo he ganado mucho más de lo que he dado porque he aprendido a trabajar con juventud, compromiso, amor y alegría. Esta es una lección de vida que quiero guardar conmigo por siempre al igual que su amistad.

Por último y no menos importante, quiero agradecer a Gaby Trujillo, por tener tanta confianza en mí, incluso cuando yo no la tenía, y alentarme a esforzarme en mis metas y llenar mi vida de alegría que muchas veces me ha faltado. Eres la mejor.

Daniel Campoverde Boza

Dedicatoria

Este trabajo de titulación está dedicado a Dios, que me ha dado tanto en esta vida, me ha compartido de su sabiduría y ha ablandado mi corazón para hacerlo más humilde y obediente. Sin él, nada en mi vida sería posible y veo cuanto amor me tiene que nunca me falla cuando dejo mi vida en sus manos y que me responde cada vez que le hablo.

Todos mis logros y toda la gloria siempre van a ser para ti.

Daniel Campoverde Boza

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Vocal del Tribunal

Vocal del Tribunal

Ing. Nathalie Victoria Ortega Pérez

Director de Tesis

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.

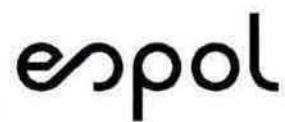
Ing. Daniel Campoverde

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.

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized, overlapping loops and strokes, positioned above a horizontal line.

Ing. Daniel Campoverde



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

ACTA DE GRADUACIÓN No. ESPAE-POST-1092

APELLIDOS Y NOMBRES	CAMPOVERDE BOZA DANIEL MICHEL
IDENTIFICACIÓN	0918164625
PROGRAMA DE POSTGRADO	Maestría en Gestión de Proyectos
NIVEL DE FORMACIÓN	Maestría Profesional
CÓDIGO CES	750413C03
TÍTULO A OTORGAR	Magíster en Gestión de Proyectos
TÍTULO DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	"DISEÑO Y DESARROLLO DEL SERVICIO DE DRONES PARA EL ANÁLISIS Y FUMIGACIÓN PROPORCIONAL DE LOS CULTIVOS EN EMPRESAS BANANERAS DEL ECUADOR".
FECHA DEL ACTA DE GRADO	2022-04-25
MODALIDAD ESTUDIOS	SEMIPRESENCIAL
LUGAR DONDE REALIZÓ SUS ESTUDIOS	GUAYAQUIL

En la ciudad de Guayaquil a los veinticinco días del mes de Abril del año dos mil veintidos a las 15:17 horas, con sujeción a lo contemplado en el Reglamento de Graduación de la ESPOL, se reúne el Tribunal de Sustentación conformado por: ORTEGA PÉREZ NATHALIE VICTORIA, Director del trabajo de Titulación, GONZÁLEZ CHÉRREZ PATRICIA DELFINA, Vocal y ROMÁN BARREZUETA PEDRO DANIEL, Vocal; para calificar la presentación del trabajo final de graduación "DISEÑO Y DESARROLLO DEL SERVICIO DE DRONES PARA EL ANÁLISIS Y FUMIGACIÓN PROPORCIONAL DE LOS CULTIVOS EN EMPRESAS BANANERAS DEL ECUADOR", presentado por el estudiante CAMPOVERDE BOZA DANIEL MICHEL.

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

ORTEGA PÉREZ NATHALIE VICTORIA
DIRECTOR

GONZÁLEZ CHÉRREZ PATRICIA DELFINA
EVALUADOR / PRIMER VOCAL

ROMÁN BARREZUETA PEDRO DANIEL
EVALUADOR / SEGUNDO VOCAL

CAMPOVERDE BOZA DANIEL MICHEL
ESTUDIANTE

Tabla de contenido

Tabla de contenido	6
Índice de Ilustraciones.....	11
Índice de Tablas	12
CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN	16
CAPITULO 1: ENTORNO INSTITUCIONAL	17
1.1 Introducción general	17
1.1.1 Hitos Institucionales	17
1.1.2 Contexto Nacional	18
1.1.3 Contexto Internacional.....	19
1.1.4 Gobierno Corporativo.....	19
1.2 Filosofía Institucional.....	20
1.2.1 Misión	20
1.2.2 Visión	20
1.2.3 Valores.....	20
1.3 Modelo de Negocio	21
1.3.1 Segmento de Mercado	21
1.3.2 Propuesta de Valor	21
1.3.3 Relación con Clientes.....	22
1.3.4 Canales de servicio	22
1.3.5 Actividades claves.....	22
1.3.6 Recursos Claves	23
1.3.7 Alianzas claves	23
1.3.8 Estructura de costos	24
1.3.9 Estructura de Ingresos.....	25
1.3.10 Canvas del Negocio	25
1.4 Estrategia Institucional.....	26

1.4.1	Estrategia General	26
1.4.2	Pilares estratégicos.....	26
1.4.3	Mapa estratégico.....	27
1.4.4	Cuadro de Mando Integral	28
1.5	Arquitectura empresarial	29
1.5.1	Cadena de Valor	30
1.5.2	Riesgos y Controles FODA	31
1.5.3	Organigrama institucional.....	33
1.5.4	Infraestructura Tecnológica	34
CAPITULO 2: CASO DE NEGOCIO		35
2.1	Resumen Ejecutivo	35
2.1.1	Inicio del problema.....	36
2.1.2	Análisis de brechas	36
2.1.3	Iniciativas clave.....	39
2.2	Estudio de Alternativas	41
2.2.1	Alternativa 1: Renovar las aeronaves para mejorar el servicio de fumigación aérea... 41	
2.2.1.1	Alcance de la solución	41
2.2.1.2	Estudio Regulatorio	42
2.2.1.3	Estudio Técnico.....	50
2.2.1.4	Estudio económico y financiero	52
2.2.1.5	Estudio de riesgos.....	57
2.2.2	Alternativa 2: Implementar el servicio de aerofumigación por medio de drones.	60
2.2.2.1	Alcance de la solución	60
2.2.2.2	Estudio Regulatorio	62
2.2.2.3	Estudio Técnico.....	66
2.2.2.4	Estudio económico y financiero	68
2.2.2.5	Estudio de riesgos.....	71
2.3	Evaluación Multicriterio	74

2.3.1	Criterios de Selección	74
2.3.2	Rating de selección.....	74
2.3.3	Matriz de priorización	74
2.3.4	Justificación de selección	75
2.4	Enfoque de Implementación	75
2.4.1	Inicialización del proyecto.....	75
2.4.2	Planeación del Proyecto	76
2.4.3	Ejecución del proyecto	76
2.4.4	Monitoreo y Control de Avances del proyecto	76
2.4.5	Cierre del Proyecto.....	77
2.4.6	Post-gestión del Proyecto.....	77
2.4.7	Aprobaciones.....	77
CAPITULO 3: ACTA DE CONSTITUCIÓN		78
3.1	Propósito	78
3.2	Antecedentes y Justificación del Proyecto.....	78
3.3	Descripción del Proyecto y Entregables	79
3.3.1	Descripción General	79
3.3.2	Principales Entregables	80
3.4	Requerimientos de Alto Nivel del Proyecto	80
3.5	Objetivos del Proyecto	81
3.5.1	Objetivos estratégicos.....	81
3.5.2	Indicadores de éxito	81
3.6	Premisas y Restricciones	82
3.6.1	Premisas	82
3.6.2	Restricciones.....	82
3.7	Riesgos de Alto Nivel	82
3.8	Cronograma de Hitos Principales	83
3.9	Presupuesto Estimado.....	83

3.10	Lista de Interesados Clave	83
3.11	Requisitos de Aprobación del Proyecto	84
3.12	Asignación del director del Proyecto	84
3.13	Autoridad del director del Proyecto.....	84
3.13.1	Áreas de Autoridad.....	84
3.13.2	Asignación y Autoridad Patrocinador del Proyecto	85
3.14	Aprobaciones.....	85
CAPITULO 4: PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO.....		86
4.1	Plan para la Dirección del Proyecto.....	86
4.2	Plan de Gestión de Integración	86
4.2.1	Gestión del desempeño del proyecto	86
4.2.2	Plan para la Gestión de Cambios.....	88
4.2.3	Cierre del Proyecto.....	89
4.3	Plan de la Gestión de Interesados.....	91
4.3.1	Identificación y Registro de Interesados	91
4.3.2	Análisis de Clasificación de Interesados	91
4.3.3	Participación Actual y Deseada del Interesado	94
4.3.4	Estrategia de gestión de interesados	94
4.3.5	Requisitos de información de interesados.....	95
4.3.6	Seguimiento de Gestión de Interesados	96
4.4	Gestión del Alcance	96
4.4.1	Plan de Gestión del Alcance del Proyecto.....	96
4.4.2	Línea base del alcance.....	99
4.4.2.1	Enunciado del alcance del proyecto.....	99
4.4.2.2	Estructura de desglose de trabajo EDT	103
4.4.2.3	Diccionario de la EDT/WBS asociado.....	104
4.4.3	Recopilar requisitos	113
4.4.3.1	Documentación de requisitos	114

4.4.3.2	Matriz de trazabilidad de requisitos.....	116
4.5	Gestión del Cronograma	117
4.5.1	Plan de Gestión del Cronograma.....	117
4.5.2	Línea Base del Cronograma (MS Project)	121
4.5.3	Hitos del Proyecto	122
4.5.4	Ruta Crítica del Proyecto	123
4.5.5	Cronograma del proyecto.....	130
4.6	Gestión de Costos.....	142
4.6.1	Plan de Gestión de Costos	142
4.6.2	Estimación de costos	144
4.6.3	Línea Base de costos y Reserva de Gestión.....	159
4.7	Gestión de la Calidad	159
4.7.1	Plan para la Gestión de la Calidad	160
4.7.2	Métricas de Calidad	161
4.7.3	Matriz de actividades de calidad	163
4.7.4	Lista de Verificación de Calidad	163
4.8	Gestión de los Recursos	164
4.8.1	Plan para la Gestión de Recursos	164
4.8.2	Estructura Organizacional del Proyecto	165
4.8.3	Asignaciones de personal al proyecto.....	166
4.8.4	Matriz de Asignación de Responsabilidades (RACI)	167
4.9	Gestión de las Comunicaciones.....	176
4.9.1	Plan de Gestión de las Comunicaciones	176
4.10	Gestión de Riesgos	178
4.10.1	Plan de Gestión de Riesgos.....	178
4.10.2	Matriz de riesgos del proyecto	181
4.10.3	Plan de contingencia y reserva de gestión	184
4.11	Gestión de Adquisiciones	190

4.11.1	Plan de Gestión de las Adquisiciones	190
4.11.2	Matriz de adquisiciones del proyecto	191
4.11.3	Enunciado de Trabajo Referente a las Adquisiciones	193
4.11.4	Criterios de Selección de Proveedor	195
5.	Conclusiones	199
6.	Recomendaciones	200
7.	Referencias.....	201
ANEXOS.....		203
Anexo 1.1 – Canvas de Modelo de Negocio		203
Anexo 1.2 – Organigrama ARV		204
Anexo 1.3 – Evaluación y Ponderación Matriz FODA.....		205
Anexo 2.1 – Inversiones Iniciales para las Alternativas de Proyectos.....		207
Anexo 2.2 – Inventario de Flota de Aeronaves de la compañía ARV		207
Anexo 2.3 - Valores Históricos del Bono de Tesorería de Estados Unidos.....		208
Anexo 2.4 – Valores históricos y variación del ECUINDEX		210
Anexo 2.5 – Valores Históricos del Riesgo País en Ecuador		211

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Cronograma de Hitos Organizacionales	18
Ilustración 2: Estructura de Gobierno Corporativo de ARV	19
Ilustración 3: Actividades claves de ARV	23
Ilustración 4: Mapa estratégico de ARV	27
Ilustración 5: Cadena de Valor de ARV.....	31
Ilustración 6: Matriz FODA de ARV.....	33
Ilustración 7: Mapa de calor para la Clasificación de Riesgos	58
Ilustración 8: Flujo del Proceso de la Solución Propuesta	80

Ilustración 9: Clasificación de Interesados del Proyecto	91
Ilustración 10: EDT del Proyecto (parte 1)	103
Ilustración 11: EDT del Proyecto (parte 2)	104
Ilustración 12: Cronograma de hitos principales del proyecto.....	121
Ilustración 13: Ruta Crítica del Proyecto (parte 1)	123
Ilustración 14: Ruta Crítica del Proyecto (parte 2)	124
Ilustración 15: Ruta Crítica del Proyecto (parte 3)	125
Ilustración 16: Ruta Crítica del Proyecto (parte 4)	126
Ilustración 17: Ruta Crítica del Proyecto (parte 5)	127
Ilustración 18: Ruta Crítica del Proyecto (parte 6)	128
Ilustración 19: Ruta Crítica del Proyecto (parte 7)	129
Ilustración 20: Organigrama de los recursos del Proyecto.....	165
Ilustración 21: Mapa de Calor de los Riesgos del Proyecto.....	184

Índice de Tablas

Tabla 1: Cuadro de Mando Integral de ARV	28
Tabla 2: Iniciativas de la organización en base al cuadro de mando integral	29
Tabla 3: Tabla de Arquitectura Empresarial	30
Tabla 4: Matriz de Evaluación de Factores Internos.....	32
Tabla 5: Matriz de Evaluación de Factores Externos.....	32
Tabla 6: Análisis de Brechas de la Organización.....	37
Tabla 7: Niveles de Urgencia de brechas de la organización.....	37
Tabla 8: Iniciativas de la Organización.....	38
Tabla 9: Valores de puntuación de la iniciativas de la organización	38
Tabla 10: Alternativas de Inversión	39
Tabla 11: Flota de Aeronaves de la Organización	50

Tabla 12: Localizaciones de los hangares de la organización.....	51
Tabla 13: Características de las aeronaves de la organización.....	52
Tabla 14: Especificaciones Técnicas de aeronaves de gama media.....	52
Tabla 15: Flujo de Ingresos de la Alternativa 1	53
Tabla 16: Flujo de Costos y Gastos de la Alternativa 1	53
Tabla 17: Flujo de Efectivo de la Alternativa 1	56
Tabla 18: Indicadores financieros de la Alternativa 1.....	56
Tabla 19: Identificación de Riesgos Generales de la Alternativa 1	57
Tabla 20: Clasificación de Riesgos de la Alternativa 1	59
Tabla 21: Valores Regulatorios de Seguros de Vuelo.....	63
Tabla 22: Características Técnicas de los drones de gama media.....	66
Tabla 23: Flujo de Ingresos de la Alternativa 2	68
Tabla 24: Flujo de Costos y Gastos de la Alternativa 2	69
Tabla 25: Flujo de Efectivo de la Alternativa 2	71
Tabla 26: Indicadores Financieros de la Alternativa 2.....	71
Tabla 27: Identificación de Riesgos Generales de la Alternativa 2	72
Tabla 28: Clasificación de Riesgos de la Alternativa 2	73
Tabla 29: Criterios de selección de la alternativa	74
Tabla 30: Evaluación de las Alternativas de Financiamiento	75
Tabla 31: Acta de Constitución del Proyecto.....	78
Tabla 32: Hitos Principales del Proyecto	83
Tabla 33: Interesados Principales del Proyecto.....	83
Tabla 34: Patrocinador del Proyecto	85
Tabla 35: Formato de Informe de Desempeño del Proyecto.....	87
Tabla 36: Formato de Solicitud de Cambio	88
Tabla 37: Tabla de Gestión de cierre del proyecto.....	89

Tabla 38: Formato de indicadores del proyecto	90
Tabla 39: Plantilla de Lecciones Aprendidas del Proyecto.....	90
Tabla 40: Matriz de Interesados del Proyecto	92
Tabla 41: Matriz de Participación de Interesados	94
Tabla 42: Estrategia de Gestión de Interesados	94
Tabla 43: Matriz de Gestión de Requisitos de los interesados.....	95
Tabla 44: Plan de Gestión del Alcance	96
Tabla 45: Enunciado del Alcance del Proyecto	99
Tabla 46: Diccionario de la EDT	104
Tabla 47: Plan para la gestión de requisitos del Proyecto.....	114
Tabla 48: Matriz de Requisitos del Proyecto	114
Tabla 49: Plan para la gestión de requisitos	116
Tabla 50: Plan para la gestión del cronograma	118
Tabla 51: Listado de Hitos del Proyecto	122
Tabla 52: Cronograma del Proyecto (MS Project).....	130
Tabla 53: Plan de Gestión de Costos.....	142
Tabla 54: Tabla de Estimación de Costos (MS Project)	144
Tabla 55: Tabla de Presupuesto del Proyecto	159
Tabla 56: Plan para la gestión de la calidad	160
Tabla 57: Métricas para Gestionar la calidad.....	162
Tabla 58: Métricas definidas para el proyecto	162
Tabla 59: Matriz para Gestionar la Calidad	163
Tabla 60: Plantilla para Validación de la Calidad.....	163
Tabla 61: Plan para la Gestión de Recursos	164
Tabla 62: Asignación de los recursos en el proyecto	166
Tabla 63: Definición de Matriz RACI.....	167

Tabla 64: Matriz RACI del proyecto.....	167
Tabla 65: Plan para Gestión de las Comunicaciones	176
Tabla 66: Matriz de Gestión de las Comunicaciones	177
Tabla 67: Plan para la Gestión de Riesgos	178
Tabla 68: Matriz de Identificación de Riesgos.....	181
Tabla 69: Plan de Tratamiento de Riesgos.....	185
Tabla 70: Plan para la gestión de las adquisiciones	190
Tabla 71: Matriz de Gestión de las Adquisiciones del proyecto.....	192
Tabla 72: Cronograma de Adquisiciones del Proyecto	193
Tabla 73: Matriz de Enunciado de Trabajo para las Adquisiciones del proyecto.....	194
Tabla 74: Criterios para selección de proveedor de drones	195
Tabla 75: Criterios de selección de proveedor para Tablets	196
Tabla 76: Criterios de selección de proveedor para capacitaciones.....	196
Tabla 77: Criterios de Selección de Proveedor para Adecuaciones.....	197
Tabla 78: Plantilla para Evaluación y Selección de Proveedores	198

CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN

Existen limitaciones y restricciones a nivel la sensibilidad y confidenciales de la información, según lo que indica las políticas de Seguridad de la información de la compañía a la cual se hará el análisis y evaluación dentro de este documento, algunos de los nombres e información serán modificados con el fin de salvaguardar la información que se considera crítica.

Debido a esta razón, las gráficas, documentos y anexos incluidos dentro de este trabajo no corresponden a los documentos originales de la organización, sino que estos son recreaciones basadas en los documentos originales. Los documentos originales fueron compartidos con el autor de este trabajo por medio de la Intranet interna de la organización y, complementando con información pública de la organización, se realizó la elaboración de los anexos incluidos en este trabajo.

CAPITULO 1: ENTORNO INSTITUCIONAL

1.1 Introducción general

RBP es una compañía ecuatoriana que forma parte del corporativo HFF Company. Inició sus operaciones el 19 de septiembre de 1977 como un emprendimiento de su fundador. La actividad económica principal de la compañía es la de producir y exportar banano y, como actividad complementaria, ha desarrollado el programa de diversificación de agricultura en donde se incluyó la producción y exportación de palma africana y macadamia. Actualmente RBP cuenta con más de 8,000 hectáreas de plantaciones de banano distribuida en las provincias del Guayas, Rios y El Oro.

Adicionalmente, y por medio de las compañías relacionadas que también forman parte del grupo HFF Company, están involucrados en la producción y venta de productos lácteos (RLT), etiquetas de empaquetados (EXP), importación de fertilizantes (FRT) y fumigación aérea (ARV). La compañía ARV fue fundada el 16 de junio de 1987 y su principal actividad es la de aero fumigación y asistencia técnica de plantaciones bananeras para el control de plagas y enfermedades. Al momento atiende cerca de 38,000 hectáreas de cultivo de banano.

1.1.1 Hitos Institucionales

El grupo HFF Company se establece con su primera empresa, RBP el 19 de septiembre de 1977 con el objetivo de la producción, comercialización y exportación de banano. Luego, en respuesta a las necesidades de los sectores agroexportador, industrial y comercial que demandaban empaques plásticos de calidad para preservar sus productos, inicia su actividad la compañía EXP en 1987 como parte del Grupo HFF Company. Así mismo, el 16 de junio de 1987 es fundada la compañía ARV con sus instalaciones principales en el Aeropuerto José Joaquín de Olmedo de Guayaquil y con instalaciones secundarias en las provincias del Guayas, Los Rios y El Oro. Posterior, en el año 1994, el grupo HFF Company privatizó y adquirió la empresa FRT, empresa líder en la importación y comercialización de fertilizantes simples y en la formulación de abonos completos según las necesidades de los diferentes cultivos. Por último, RLT, empresa encargada de la producción, procesamiento y comercialización de leche y sus derivados, se origina a inicios de 1999 y en el año 2009 fue absorbida por el Grupo HFF Company.

El 16 de diciembre de 1997, se realiza una asociación de compañías entre el Grupo HFF Company con la entidad Commonwealth Development Corporation (CDC) de Gran Bretaña y el 15 de marzo de 1999 se une a la asociación una compañía miembro del Banco Mundial, la International Finance Corporation (IFC).

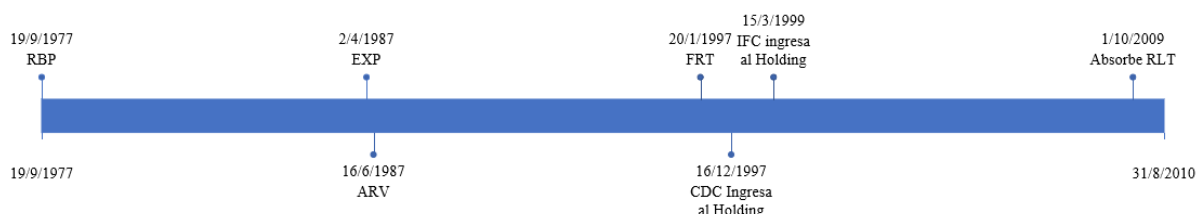


Ilustración 1: Cronograma de Hitos Organizacionales

1.1.2 Contexto Nacional

En Ecuador, el cultivo de banano y las industrias relacionadas son unas de las actividades agrícolas de mayor importancia para la economía del país. La superficie de siembra de banano es alrededor de 230,000 hectáreas y se concentra mayormente en las 3 provincias del litoral: Guayas, Los Ríos y el Oro. Actualmente la producción nacional reportada es de alrededor de 1700 cajas por hectáreas cada año con un rendimiento promedio de 5 toneladas por hectárea cada año.

RBP es la unidad insignia del HFF Company y su actividad principal es la producción, comercialización y exportación de banano. Actualmente la compañía cuenta con más de 8,000 hectáreas de plantaciones de banano propias. Las cajas de banano que exporta RBP resultan de un proceso integrado donde concurren: banano, cartón, plástico, fertilizantes, fumigación y servicios de embarque.

Así mismo, ARV, otra de las empresas del HFF Company, es una compañía dedicada al control de Sigatoka negra en banano, plagas y otras enfermedades de los cultivos más exigentes del litoral y es uno de los mejores referentes para aero fumigación y asistencia técnica para los cultivos de banano, arroz, maíz, soya, caña de azúcar y palma aceitera. Por medio de las técnicas de aplicación aérea se ha logrado mejorar el rendimiento óptimo de las plantaciones, disminución de los costos de producción y establecer sistemas de alta precisión para mitigar los desperdicios e impacto ambiental.

1.1.3 Contexto Internacional

Los ingresos generados en el Ecuador por la actividad bananera representan cerca del 3,84% del PIB total, 50% del PIB agrícola y el 20% de las exportaciones privadas del país. RBP, en los últimos años, ha logrado exportar cerca de 21 millones de cajas en los últimos años y desde el comienzo de los años 90, la globalización de los mercados ha ayudado a que la industria bananera mundial crezca en volumen de ventas por lo que se pudo alcanzar a los mercados de Europa del Este, Mediterráneo Oriental, Norte de África, Irán, Irak, Rusia y China.

Por otro lado, ARV está enfocado en la asistencia de las plantaciones del Ecuador por lo que no tiene mucho alcance a nivel internacional, sin embargo, varios de sus proveedores de tecnología y metodología de servicios especializados en aplicaciones aéreas vienen de distintos países lo cual aprovechan para mantenerse a la vanguardia y aplicar tecnologías innovadoras desarrolladas para los cultivos de ciclo corto a gran escala.

1.1.4 Gobierno Corporativo

A nivel corporativo, ya que esta es una empresa familiar, el directorio está conformado por la familia del fundador, sin embargo, se tiene definidas estructuras de gobierno corporativo para cada una de las empresas del HFF Company. En este caso, ARV, que es la empresa encargada de la aero fumigación, tiene 5 departamentos de alto rango en la jerarquización de la organización lo que le permite gestionar distintos frentes para optimizar los procesos y operaciones de la compañía y que le permite mantener un alto nivel de competitividad y diversificación de cultivos.

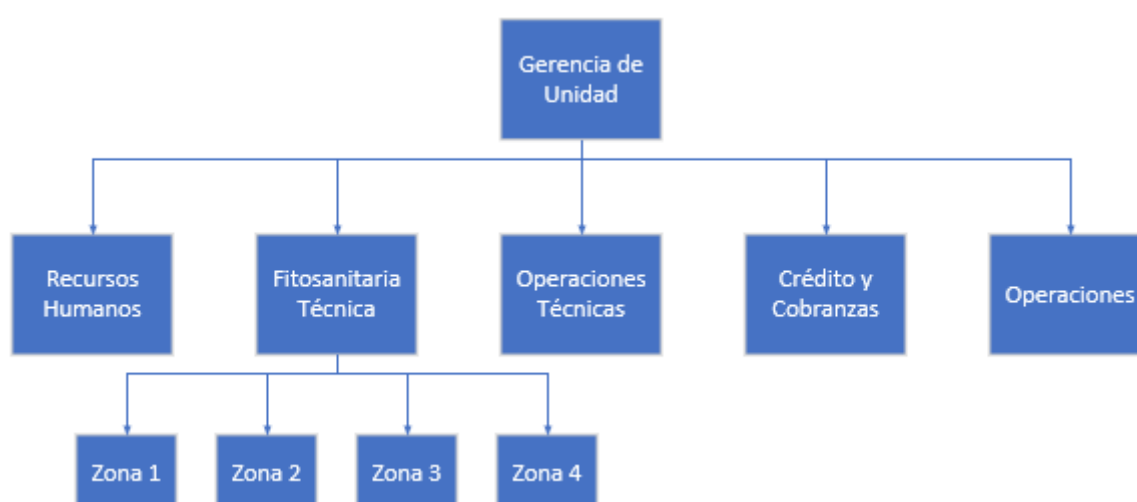


Ilustración 2: Estructura de Gobierno Corporativo de ARV

1.2 Filosofía Institucional

En base a los servicios que brinda, la empresa que mejor se ajusta a las actividades necesarias para poder ofrecer el servicio propuesto es ARV, sin embargo, esta empresa pertenece a nivel corporativo al HFF Company por lo que es importante analizar la misión, visión y valores a nivel corporativo y a nivel empresarial.

1.2.1 Misión

A nivel corporativo, la misión es producir, industrializar, distribuir y comercializar local e internacionalmente, productos agropecuarios, forestales, de consumo masivo y servicios relacionados, con sustentabilidad para satisfacción de nuestros clientes, accionistas, colaboradores y demás actores involucrados.

A nivel empresarial, es brindar servicio de fumigación aérea y asistencia técnica al sector agrícola en cultivos tradicionales y no tradicionales, utilizando personal capacitado, aeronaves, equipos de tecnología adecuada, productos autorizados, en forma eficiente y oportuna, aplicando métodos recomendados por los organismos competentes, comprometidos con la preservación del medio ambiente.

1.2.2 Visión

A nivel corporativo, la visión es ser líderes en nuestros negocios con marcas reconocidas y bien posicionadas.

A nivel empresarial, la visión de ARV es consolidar el liderazgo en el servicio de fumigación aérea y asistencia técnica en plantaciones agrícolas del litoral ecuatoriano, con reconocida imagen nacional.

1.2.3 Valores

Los valores son compartidos ya sea a nivel corporativo o a nivel empresarial por lo que se tienen los siguientes valores para el HFF Company:

- Excelencia: Brindar a los clientes los servicios de mayor calidad y acorde a sus necesidades.
- Responsabilidad: Brindar servicios que permitan reducir la contaminación ambiental por deriva.

- **Unidad:** Ser un aliado con los clientes brindando soluciones totales y oportunas en cada uno de sus objetivos estratégicos.
- **Desarrollo:** Aplicar tecnología de países en los cuales se desarrollan cultivos de ciclo corto a gran escala.
- **Eficiencia:** Manteniendo el recurso humano comprometido, elevando el nivel de competencia y en el mismo orden buscando oportunidades en la perspectiva de proceso, llegando a cada cliente con una propuesta diferente, siendo efectivos y aplicando el concepto de diversificación de servicios en cultivos más exigentes.

1.3 Modelo de Negocio

1.3.1 Segmento de Mercado

El segmento de mercado al cual está dirigida la empresa ARV es el sector agroindustrial del Ecuador, principalmente a productores y empresas que tengan cultivos de mediano y gran tamaño de los cultivos de banano, arroz, maíz, soya, caña de azúcar o palma aceitera. En el Ecuador, se tiene aproximadamente una superficie de siembra de 230,000 hectáreas de cultivo concentradas mayormente en tres provincias, Guayas, Los Rios y El Oro. De estos, más de 8,000 hectáreas de cultivos pertenecen a la compañía relacionada RBP que corresponde al principal cliente de ARV.

1.3.2 Propuesta de Valor

La oferta de valor de ARV es ofrecer los servicios de fumigación aérea, asistencia técnica especializada, agroquímicos y elementos nutricionales en cultivos no tradicionales en base a la complejidad y exigencia de los cultivos de los clientes para mantener y asegurar la efectividad y ajustándose a las normativas en seguridad establecida. La compañía busca identificar los requerimientos de los propietarios de cultivos y participar con asesoramiento especializado con soluciones totales y oportunas. Esto se logra manteniendo un recurso humano comprometido, elevando el nivel de competencia y con un equipo técnico estructurado y altamente capacitado. Esto se complementa con las aeronaves que mantiene la compañía que son de alto rendimiento y con el mayor portafolio de moléculas para control del hongo de la sigatoka negra y plagas.

1.3.3 Relación con Clientes

La empresa ha llegado a tener un impacto considerable dentro de la industria bananera del Ecuador y esto se mide por medio de la correcta prestación de servicios, generando confianza y credibilidad nacional. Es por esto que ARV. ha llegado a ser una de las compañías con mayor presencia en las zonas bananeras del Ecuador. Iniciando con el propósito de proteger únicamente las plantaciones de banano de RBP, para luego expandir los servicios de fumigación aérea y asistencia técnica especializada para clientes terceros. Al momento atiende a más de 38,000 hectáreas de cultivos en todo el Ecuador, sin embargo, se tiene previsto expandir los horizontes de servicios a otros cultivos.

1.3.4 Canales de servicio

Los canales de servicio que ha definido ARV. se han creado para estar conectados con el público externo, con sus clientes y a nivel corporativo a fin de lograr identificar los requerimientos de los interesados y participar de forma activa con asesoramientos especializados con soluciones totales, para mantenerse siempre alineado a los objetivos estratégicos de sus interesados y para ser un aliado en el alcance de sus metas y desarrollo de sus proyectos en el sector agroindustrial. Los principales canales de servicio son:

- Portal web
- Buzón de quejas
- Línea telefónica
- Inspecciones programadas
- Correo electrónico corporativo

1.3.5 Actividades claves

ARV. busca definir nuevos mercados y enfrentar nuevos desafíos dentro de los cultivos no tradicionales por medio de tecnología de punta, maquinarias y herramientas especializadas con respaldo técnico y protocolo de control preventivo al igual que desarrollar procesos sustentables en beneficio de la agroindustria. Es por esto que a continuación se describen las actividades claves de la compañía.

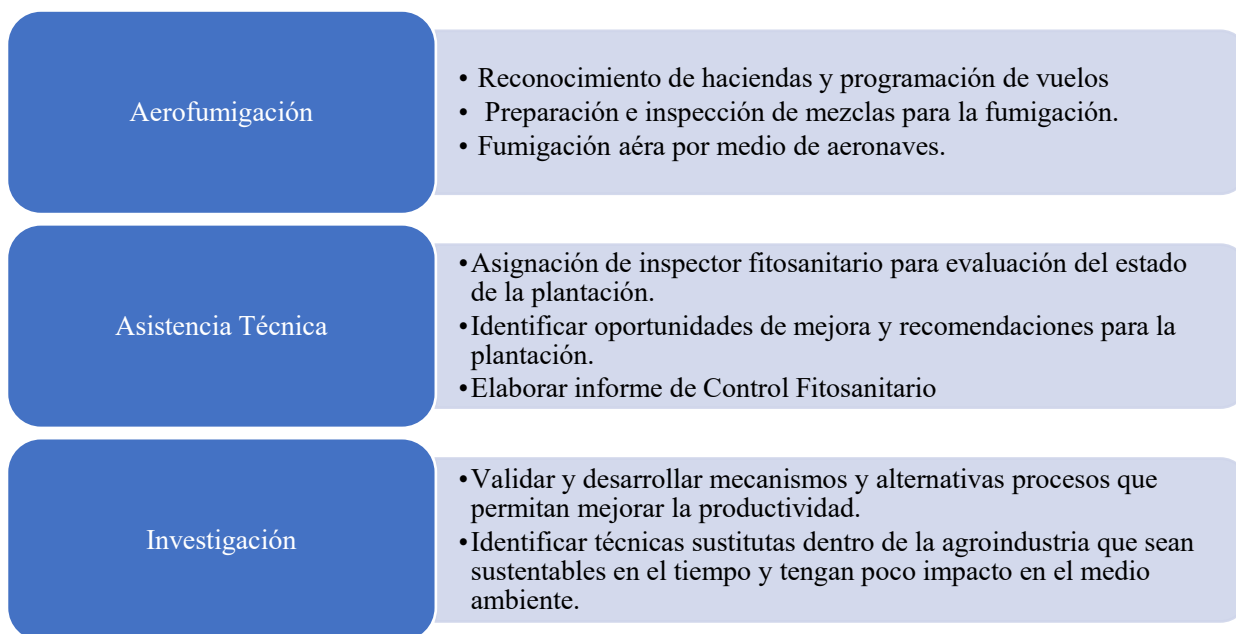


Ilustración 3: Actividades claves de ARV

1.3.6 Recursos Claves

La compañía ARV cuenta con recursos claves que le permiten y le facilitan brindar los servicios de calidad a sus clientes. Los recursos claves para esta compañía son los siguientes:

- Aeronaves de alto rendimiento (Thrush)
- Hangares y pistas de aterrizaje
- Equipos de Investigación incluyendo el portafolio de moléculas para control del hongo de la sigatoka negra y otras plagas defoliadoras.
- Pesticidas autorizados y de bajo impacto ambiental.
- Personal capacitado constantemente.

1.3.7 Alianzas claves

ARV, junto a las compañías relacionadas del HFF Company forman una alianza clave la cual integra los productos y servicios brindados por estos con el fin de fortalecer, optimizar y mejorar los procesos, rendimiento y calidad de las plantaciones de banano.

A esto se debe brindar el aporte único que realiza la otra compañía accionista del HFF Company, International Finance Corporation, que ha permitido financiar el crecimiento acelerado de cada una de las compañías relacionadas al grupo junto a los proveedores de las compañías y organismos competentes como el Ministerio del Ambiente.

1.3.8 Estructura de costos

Para poder realizar el desarrollo comercial de las actividades de la compañía ARV es necesario identificar la estructura de costos de la compañía. Esto permitirá transparentar las salidas de efectivo y los impactos que estos generan en la industria y en el mercado nacional. Se muestra los costos incursionados por la compañía de acuerdo a su clasificación:

Costos Fijos

- Servicios básicos
- Pago de arriendo de Infraestructura
- Suministros de oficina
- Capacitaciones
- Investigación
- Reposición de Aeronaves

Costos Variables

- Sueldos a colaboradores
- Pagos a proveedores
- Mantenimientos y reparaciones

1.3.9 Estructura de Ingresos

Los ingresos de la compañía ARV. corresponden principalmente a los servicios que ofrece la compañía, los cuales están orientados en 2 líneas de servicios que son la de aerofumigación y de asistencia técnica especializada. Por medio de estos servicios y el alcance que ha tenido la compañía dentro del mercado agroindustrial, en el 2019 se logró obtener un total de ingresos de \$23,558,226. Este valor ha ido incrementando cada año según se va expandiendo el mercado objetivo de la compañía al cubrir distintos tipos de plantaciones.

1.3.10 Canvas del Negocio

Desde sus inicios, la compañía ARV ha buscado mantener la salud de las plantaciones de banano a fin de mejorar su rendimiento productivo por medio de la aerofumigación y de esta forma limitar los riesgos. Su propuesta de valor dentro del mercado se ve destacada por su análisis técnico de los cultivos al igual que su propuesta de diversificar servicios a fin de que el servicio sea más efectivo de acuerdo a la complejidad y exigencia del cultivo.

Durante los últimos años, la compañía no ha hecho mayor cambio a su modelo de negocio debido al considerable éxito que le ha brindado esta estrategia por lo que ha buscado expandir los mercados y cultivos a los que brinda este servicio y de esta forma tener mayor penetración dentro del mercado agroindustrial y generar mayores beneficios en los distintos cultivos nacionales y también a nivel del medio ambiente. Es por esta razón que ha mantenido sus recursos claves sin mayores cambios. Entre estos se encuentran las aeronaves, hangares y pistas de aterrizaje que se encuentran estratégicamente ubicados en las provincias del Guayas, El Oro y Los Rios. Además, cuenta con asociaciones claves a nivel corporativo como el IFC y el CEC, sus empresas relacionadas, principalmente RBP que es exportadora de banano y cuenta con sus propias plantaciones y tiene acuerdos con el Ministerio del Ambiente y el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. Esto e incluyendo los apartados mencionados anteriormente, le permite a la organización ARV llevar a cabo una estrategia de negocio exitosa y destacarse dentro del mercado ecuatoriano. En el Anexo 1.1 se puede apreciar gráficamente el Canvas del Negocio para la compañía ARV en donde se resumen los puntos mencionados anteriormente y como estos se integran dentro de la estrategia de la compañía.

1.4 Estrategia Institucional

1.4.1 Estrategia General

Las estrategias de la compañía ARV están enfocadas en sus objetivos principales y fundamentales de la compañía que corresponden al control de Sigatoka Negra en banano, plagas y otras enfermedades de los cultivos más exigentes del litoral y además contribuir al desarrollo del sector agroindustrial del Ecuador. Su estrategia ha sido utilizar los procesos y fortalezas de la compañía que son: capacitación constante, mejora continua, plataformas tecnológicas, cadena de abastecimiento y atención personalizada al cliente para constituirse como el mejor referente para cultivos como banano, arroz, maíz, soya, caña de azúcar y palma aceitera.

Sin embargo, las estrategias y oportunidades que se tienen identificadas a nivel de la compañía y que se espera abordar durante los siguientes años se mencionan a continuación:

1. Potenciar el crecimiento de los servicios de fumigación en otros cultivos,
2. Introducir nuevos productos por medio de la venta directa de agroquímicos.
3. Renovar las aeronaves de alto rendimiento con equipos y tecnología de última generación.
4. Generar una cultura de prevención de plagas a nivel de los productores.

De esta forma, se persiguen estos desafíos y oportunidades institucionales por medio de la mejora continua, de la innovación y desarrollo y de la investigación que se ha venido realizando dentro de la compañía y que le ha permitido mantenerse como aliado fundamental de los productores de cultivos en el Ecuador

1.4.2 Pilares estratégicos

Los pilares estratégicos que le han permitido a la compañía identificar las fortalezas y oportunidades que existen a nivel institucional y dentro del mercado agroindustrial y que permitirán promover y avanzar en las estrategias planificadas son los siguientes:

- Alianzas estratégicas

Se busca generar una alianza con la compañía relacionada FRT para generar un nuevo sistema de control integrado de servicio total, ampliando el portafolio de control con las moléculas más reconocidas a nivel nacional e internacional, el control aéreo y soporte técnico especializado en tierra.

- Innovación y desarrollo

Con el propósito de mantenerse a la vanguardia en servicios especializados en aplicaciones aéreas, es elemental aplicar tecnología de países en los cuales se desarrollan cultivos de ciclo corto a gran escala. Se está introduciendo modelos de aplicaciones de sólidos y utilizando tecnología inteligente en siembras de granos y aplicación de fertilizantes.

- Capacitación constante

Manteniendo el recurso humano comprometido, elevando el nivel de competencia y buscando oportunidades en la perspectiva de proceso, se logra llegar a cada cliente con una propuesta diferente y efectiva para ofrecer una perspectiva financiera altamente competitiva.

1.4.3 Mapa estratégico

En el mapa estratégico de la compañía ARV se observa una representación visual de los procesos y actividades que generan valor a la compañía desde las diferentes perspectivas dentro de la compañía y como estas se integran para la creación de valor de la compañía. Las perspectivas analizadas para ARV son: Financiero, Cliente, Procesos Operativos y Conocimiento y Aprendizaje.

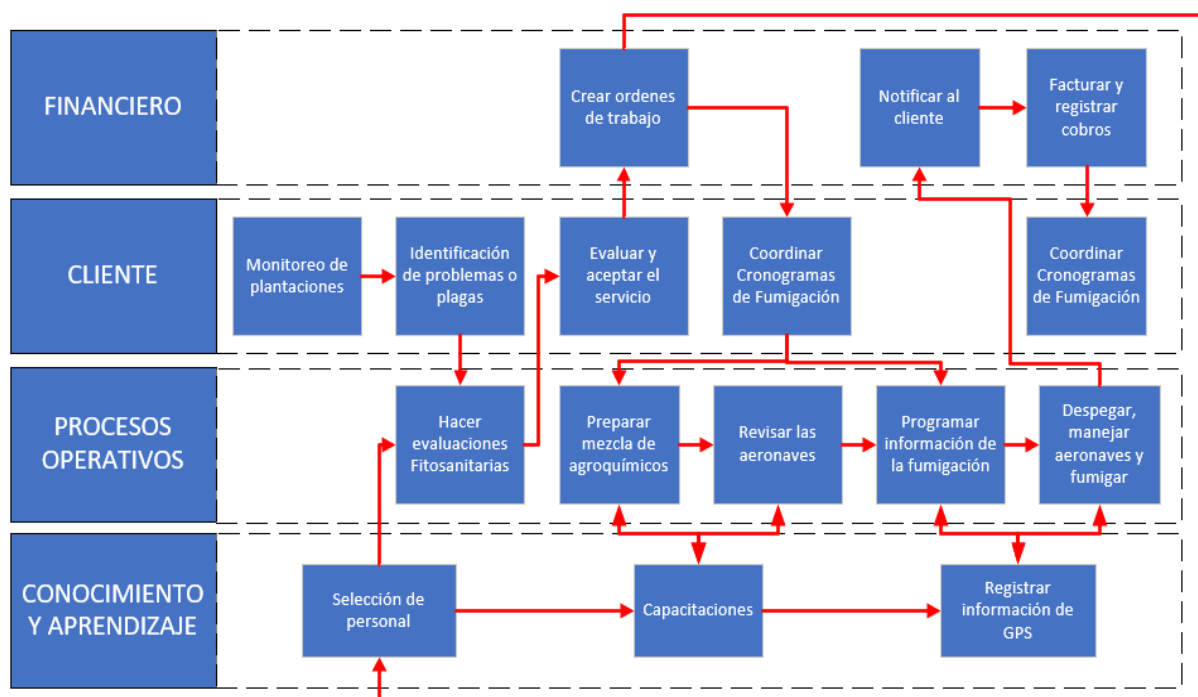


Ilustración 4: Mapa estratégico de ARV

1.4.4 Cuadro de Mando Integral

En el Cuadro de Mando Integral se describe el proceso de mejora de la empresa en base al análisis de los objetivos de corto y largo plazo, el indicador que se utilizará para medir el alcance de este objetivo y los valores actuales y esperados de este indicador. A continuación, se muestra el cuadro de mando integral de la compañía ARV en base a las principales perspectivas descritas en el mapa estratégico.

Tabla 1: Cuadro de Mando Integral de ARV

PERSPECTIVA	OBJETIVO	INDICADOR	Unidad	Valor Actual	Valor Meta
CLIENTES	Introducir nuevos productos por medio de la venta directa de agroquímicos.	Tener al menos el 10% de Ingresos por venta directa de agroquímicos	%	5,64%	10%
	Generar una cultura de prevención de plagas a nivel de los productores.	Tasa de clientes que presentan mejoras en rendimiento de cultivos posterior a aplicar métodos de prevención de plagas	%	58%	80%
PROCESOS OPERATIVOS	Potenciar el crecimiento de los servicios de fumigación en otros cultivos	Tasa de servicios prestados a clientes con cultivos distintos a los de banano	%	23%	40%
	Contar con aeronaves de alto rendimiento con equipos y tecnología de última generación	Tener al menos el 80% de la flota de aeronaves con menos de 20 años de uso	%	62.5%	100%
FINANCIERO	Optimizar los procesos administrativos y financieros	Reducir los gastos financieros y administrativos en al menos un 20%	%	6%	20%
CONOCIMIENTO Y APRENDIZAJE	Tener un personal altamente capacitado y en continuo aprendizaje	Contar con al menos una capacitación de forma trimestral para el personal de fitosanitaria y de operaciones técnicas	%	50%	100%

Obtenido de la Intranet de Grupo HFF Company

La compañía ARV ha implementado varias iniciativas alineadas a las metas establecidas dentro del cuadro de mando integral con el fin de poder avanzar en las metas propuestas a corto plazo. En la tabla a continuación se describen las iniciativas para obtener las metas establecidas en base a las distintas perspectivas planteadas.

Tabla 2: Iniciativas de la organización en base al cuadro de mando integral

PERSPECTIVA	OBJETIVO	INICIATIVAS
CLIENTES	Introducir nuevos productos por medio de la venta directa de agroquímicos.	Establecer una alianza con la compañía relacionada de FRT para implementar un sistema de control integrado de servicio total combinando el control aéreo y el soporte técnico especializado en tierra. Por medio de este soporte técnico, se busca impulsar la venta directa de agroquímicos a los productores.
	Generar una cultura de prevención de plagas a nivel de los productores.	Por medio del soporte técnico especializado en tierra y compartiendo técnicas y agroquímicos especializados para el control de plagas, se busca crear una cultura de prevención de plagas en los productores.
PROCESOS OPERATIVOS	Potenciar el crecimiento de los servicios de fumigación en otros cultivos	Con un mercado tan competitivo y aplicando modelos de aplicaciones de sólidos utilizando tecnología inteligente en siembras de granos y aplicaciones de fertilizantes, se logró abrir y expandir el servicio de aerofumigación y asistencia técnica a otros cultivos como arroz, maíz, palma africana, caña y cacao.
	Contar con aeronaves de alto rendimiento con equipos y tecnología de última generación	Se implementó un procedimiento de venta de activos de aerofumigación con el fin de poder vender las aeronaves a terceros y aprovechar para renovar la flota de aeronaves con unas de alto rendimiento y con equipos de última generación.
FINANCIERO	Optimizar los procesos administrativos y financieros	Se están implementando procedimientos de automatización de cálculos y presentación de reportes de resultados semanales por medio de business intelligence en donde se muestran y actualizan los indicadores principales de la compañía de forma automática sin necesidad de utilizar horas de trabajo de los analistas de costos y financieros.
CONOCIMIENTO Y APRENDIZAJE	Tener un personal altamente capacitado y en continuo aprendizaje	Alineados a la actualización de los nuevos mercados, tecnología de punta, maquinarias y herramientas especializadas y al igual que se tiene una continua ampliación del portafolio de control de plagas con las moléculas más reconocidas a nivel nacional e internacional, es importante integrar este desarrollo junto al recurso humano para tener una continua mejora en el nivel de competencia y calidad del servicio.

Obtenido de la Intranet de Grupo HFF Company

1.5 Arquitectura empresarial

La empresa de fumigación aérea ARV permite que se consolida la visión clara de objetivos, metas y líneas de negocio, desde una perspectiva estratégica, hasta una construcción de la estructura para el desarrollo de los procesos organizacionales, como se identifica en la matriz de arquitectura a continuación:

Tabla 3: Tabla de Arquitectura Empresarial

Procesos	Potenciar el crecimiento de los servicios de fumigación en otros cultivos	Introducir nuevos productos por medio de la venta directa de agroquímicos	Renovar las aeronaves de alto rendimiento con equipos y tecnología de última generación	Generar una cultura de prevención de plagas a nivel de los productores
Personas	Gerente de Unidad Gerente de Operaciones	Gerente de Unidad Gerente Técnico Fitosanitario	Gerente de Unidad Gerente Técnico de Operaciones	Gerente de Unidad Gerente Técnico Fitosanitario Superintendente Técnico Fitosanitario
Regulación	Dirección General de Aviación Civil	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca	Dirección General de Aviación Civil	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca
Infraestructura	Oficinas y hangares de operación adecuados	Laboratorios de investigación y estudio de plagas	Hangares adecuados y la mayoría de las aeronaves adecuadas	Laboratorios de investigación y estudio de plagas
Información	Sistemas GPS y de planificación de logística de vuelos	Sistemas contables donde se registran ventas e inventarios de los productos	Registro de activos fijos dentro del sistema ERP de la organización y monitoreo de valor contable	Amplio portafolio de control con las moléculas más reconocidas a nivel nacional e internacional
Automatización	No aplica	Control de inventario y ventas automático por medio del sistema ERP.	No aplica	No aplica

Elaborado por autor

1.5.1 Cadena de Valor

En la figura a continuación se muestra la cadena de valor de la empresa ARV en la cual se puede visualizar los procesos y actividades principales y las actividades de apoyo con la finalidad de que se encuentre alineada a los objetivos y estrategia y generar valor en la empresa.

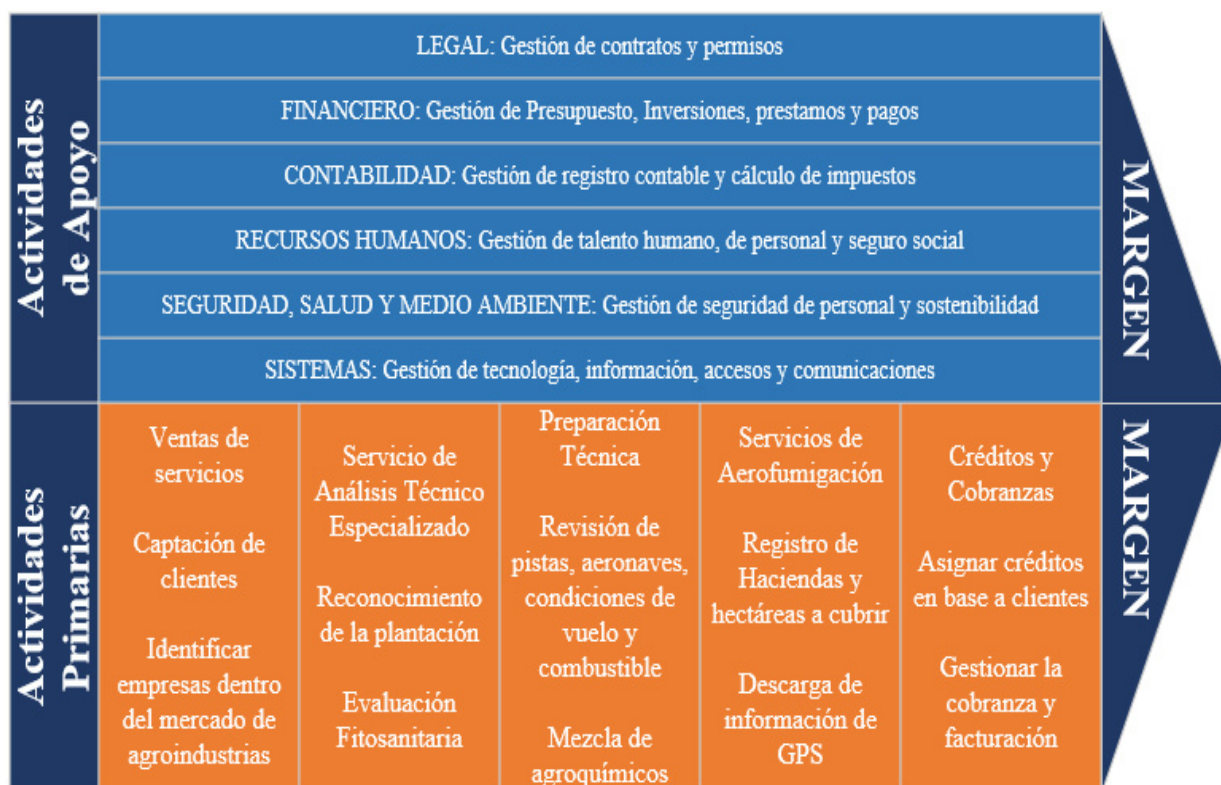


Ilustración 5: Cadena de Valor de ARV

1.5.2 Riesgos y Controles FODA

El análisis FODA de la organización es una herramienta que permite conocer la situación actual de la empresa permitiendo generar un diagnóstico de los riesgos y controles con los que cuenta esta empresa. Esto facilita la toma de decisiones en base a los objetivos y estrategias definidos por la empresa. Para utilizar esta herramienta, se debe definir una matriz para los factores internos a la empresa y otra para los factores externos. Identificar los factores internos permite conocer las fortalezas y debilidades que tiene actualmente la compañía, mientras que los factores externos permiten identificar las oportunidades y amenazas que existen en el mercado y la industria. En la tabla a continuación se muestra la matriz interna de la compañía ARV en base a las perspectivas del negocio en donde se destacan las fortalezas y debilidades de cada una.

Tabla 4: Matriz de Evaluación de Factores Internos

PERSPECTIVA	FORTALEZAS	DEBILIDADES
CLIENTES	Cuenta con un portafolio de moléculas para control de hongo y plagas extenso y además tiene laboratorios de investigación de hongos y plagas con el fin de seguir expandiendo su portafolio de moléculas	No se ha promovido correctamente el servicio de soporte técnico especializado en tierra
PROCESOS OPERATIVOS	Cuenta con una cadena de suministros eficiente, con tecnología de punta y de alto rendimiento	Aún existe una cantidad de aeronaves que no han sido renovadas por lo que se cuenta con naves que no cumplen el estándar esperado del servicio
FINANCIERO	Ha mantenido ingresos y utilidades constantes e incluso en crecimiento durante los últimos 10 años por lo que cuenta con sustentabilidad financiera	A nivel financiero y administrativo no se han optimizado los procedimientos y operaciones por lo que los gastos administrativos son elevados.
CONOCIMIENTO Y APRENDIZAJE	Cuenta con un equipo altamente capacitado y estructurado y las metodologías enseñadas y aplicadas al personal son actualizadas constantemente.	Existe bastante rotación de personal y además el personal se encuentra en distintas ubicaciones del país por lo que se dificulta mantener las capacitaciones constantes

Elaborado por autor

Por otro lado, se analizan también varios factores externos que pueden llegar a impactar cada una de las perspectivas de la organización. A continuación, se muestra la tabla de la matriz externa en donde se presenta las oportunidades y amenazas externas que pueden llegar a impactar al negocio.

Tabla 5: Matriz de Evaluación de Factores Externos

PERSPECTIVA	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
CLIENTES	Existen nuevos modelos de aplicaciones de sólidos utilizando tecnología inteligente en siembras de granos y aplicaciones de fertilizantes	A nivel de la industria bananera en el Ecuador, no existe una cultura de control de plagas para las plantaciones bananeras
PROCESOS OPERATIVOS	Existe un potencial crecimiento del servicio de fumigación en otros cultivos fuera de las plantaciones de banano	El uso de agroquímicos a nivel industrial genera preocupaciones con respecto al impacto en el medio ambiente.
FINANCIERO	Debido a cambio de presidente durante el 2021, se estima que existirá mayor apertura a realizar importaciones debido a bajas de los niveles de aranceles y menor riesgo país para inversiones.	Pueden existir mayores restricciones a nivel de intervención por los organismos de control que puedan afectar la operación de la empresa.
CONOCIMIENTO Y APRENDIZAJE	Desarrollo e integración de soluciones tecnológicas permiten mejorar la calidad del servicio brindado.	Así mismo, si un competidor utilizar tecnología emergente puede llegar a desplazar la penetración de mercado de la organización

Elaborado por autor

Después de haber identificado y analizar los factores que afectan a la organización, ya sea de forma interna como fortalezas y debilidades o de forma externa como oportunidades y amenazas, se ponderó y evaluó cada uno de estos factores en base a su criticidad para la organización lo que nos permitió obtener como resultado el análisis FODA de la organización. De acuerdo con la gráfica a continuación, la organización ARV. debe adoptar una estrategia agresiva, para corregir las necesidades actuales del negocio. Esto implica aprovechar la experiencia y capacidad de la empresa en proyectos de innovación y viabilidad financiera. En el Anexo 1.3 se puede observar la ponderación y evaluación de cada uno de estos factores con los que se obtuvo la matriz FODA.

D-O

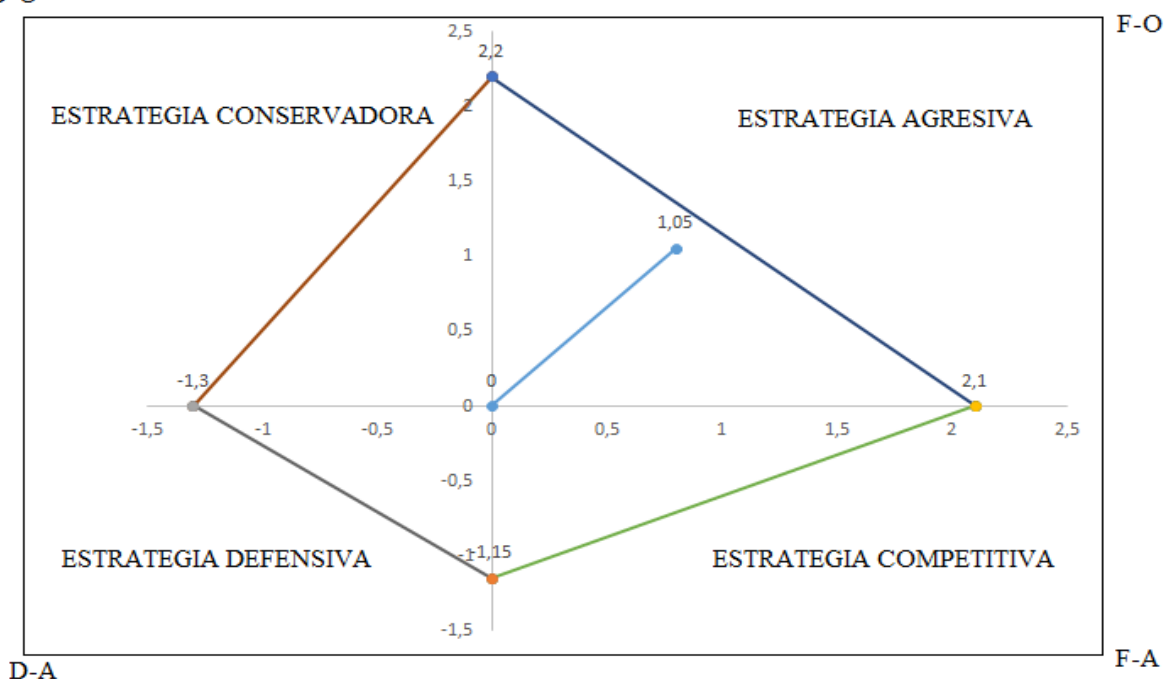


Ilustración 6: Matriz FODA de ARV.

1.5.3 Organigrama institucional

Dentro del organigrama de la empresa ARV se consideran los distintos departamentos que tiene definida la empresa al igual que los recursos que se tienen asignado a cada departamento. Este organigrama permite a la gerencia general de la empresa delegar y designar autoridad, responsabilidades y recursos acorde a las necesidades de la empresa. Este organigrama se encuentra publicado y distribuido a las personas interesadas a fin de que se sepa cómo se debe escalar alguna situación o inquietud dentro de la estructura de la empresa. Esto permite optimizar los procesos y operaciones al igual que permite conocer cómo se debe distribuir la información y conocimientos dentro de la empresa. En el Anexo 1.2 se muestra el organigrama institucional de ARV.

1.5.4 Infraestructura Tecnológica

Para mantener una gestión estratégica de los sistemas de información, es necesario tomar en cuenta la infraestructura tecnológica que utiliza la organización ARV. La infraestructura tecnológica, a nivel corporativo y empresarial, se complementan para permitir el correcto funcionamiento de la organización. A nivel corporativo, se tiene definido y gestionados los tipos de canales de comunicación, sistema ERP y software satélites además de tecnologías para compartir información. A nivel empresarial también se cuenta con equipos y software que le permiten realizar los procesos operativos con mayor control y eficiencia. A continuación, se destacan los elementos tecnológicos más relevantes para ARV.

Canales de Comunicación

- Correo electrónico
- Página Web empresarial
- Microsoft Teams
- Carpetas compartidas

Servidor EO (JD Edwards)

- Información contable y financiera
- Información de Activos Fijos
- Información de Mantenimientos

Software Operativo

- Gestor de rutas de vuelo
- Programados de vuelos
- Equipos GPS y de medición de condiciones de vuelo
- Portafolio de moléculas de plagas.

Rutas compartidas y Filenet

- Información de Proyectos
- Información Gerencial
- Documentos y Actas Gerenciales
- Intranet con procedimientos publicados.

CAPITULO 2: CASO DE NEGOCIO

2.1 Resumen Ejecutivo

El sector agroindustrial en el Ecuador corresponde a una de las actividades agrícolas de mayor importancia para la economía del país, especialmente el cultivo de banano y las industrias relacionadas. Debido a esto, la superficie de tierra que se utiliza para las plantaciones de banano en el Ecuador ha incrementado de forma drástica. Actualmente se tiene una superficie de siembra de banano de 230,000 hectáreas que se concentran mayormente en 3 provincias del litoral: Guayas, Los Ríos y El Oro. Es aquí donde nace la necesidad de los servicios que ofrece ARV. ya que ayuda con el control de plagas de las plantaciones extensas y que no se pueden administrar de forma manual.

De este modo, la propuesta de valor de la empresa ARV. es de proteger las plantaciones bananeras de los ataques de la sigatoka negra y de ofrecer el servicio de fumigación aérea y asistencia técnica especializada para control de la sigatoka negra, plagas y enfermedades del cultivo de banano para sus clientes. Estos servicios permiten controlar las plantaciones de plagas y enfermedades, aumentando su productividad y ampliando los beneficios y eficiencia de las producciones de banano, logrando una completa satisfacción entre la empresa y los clientes.

Una de las ventajas competitivas con las que cuenta ARV. es la del uso de tecnología de punta para ofrecer el servicio a sus clientes además de que brinda asistencia técnica especializada en las necesidades de cada uno de sus clientes. Es por esto que ARV. siempre ha mantenido una fuerte inversión en su flota de aeronaves ya que se encuentra en constante renovación y actualización de sus aeronaves. Es por esto que se considera invertir en la implementación del servicio de fumigación aérea por medio de drones ya que es una oportunidad de actualizar, modernizar y optimizar el proceso de fumigación aérea y permite un enfoque más especializado en las necesidades de las plantaciones.

Poner en marcha la implementación del servicio de fumigación aérea por drones genera un costo aproximado de USD \$300,000 dólares americanos, el cual equivale al valor de renovación de aproximadamente 3 avionetas de fumigación. El aporte inicial de la inversión retorna al cuarto año desde el inicio de la implementación, determinado por medio del análisis del flujo de caja cuyos indicadores presentan que el proyecto es rentable para la compañía.

2.1.1 Inicio del problema

El crecimiento que ha tenido el sector agroindustrial se ha visto reflejado en la expansión de la superficie del Ecuador utilizada para los cultivos y plantaciones al igual que la diversificación de los cultivos por lo que ARV. busca ampliar su cartera de servicios dentro de este sector y aumentar su presencia en el mercado por medio de la diversificación de su servicio, no solo a plantaciones de banano, sino a otro tipo de cultivos. Debido a la diversidad de cultivos que existe, es importante poder adaptar los servicios de la organización a las distintas necesidades de los cultivos, no solo a nivel operativo, sino en la tecnología y conocimientos del personal. Es por esto que es imprescindible para la compañía la adquisición de nuevas tecnologías, metodologías y conocimiento para facilitar la flexibilidad y adaptabilidad de los servicios brindados.

Realizando un análisis FODA de la organización (ver ilustración 1-6 Matriz FODA de ARV.), se han encontrado varias oportunidades que se pueden aprovechar para promover el cumplimiento de la misión y los objetivos estratégicos de la organización, entre estos el potencial crecimiento del servicio de fumigación aérea en otros cultivos fuera de las plantaciones de banano, el desarrollo e integración de soluciones tecnológicas en el sector agrícola y las oportunidades de inversión que se prevén a futuro en el país.

Por otro lado, en ARV. puede aprovechar sus fortalezas para sacar adelante el proyecto y desarrollar un nuevo servicio innovadores dentro del sector agroindustrial del Ecuador. Desde los últimos 10 años, ARV. ha mantenido ingresos y utilidades constantes e incluso se ha posicionado como referente de la fumigación aérea con los principales clientes dentro de la industria. Adicional, con las facilidades de importación y posible incremento en las inversiones a nivel Nacional, existe la amenaza de que un competidor implemente esta alternativa de servicios en el Ecuador, siendo pioneros y posiblemente desplazando el posicionamiento de ARV. dentro del mercado.

2.1.2 Análisis de brechas

El análisis de brechas es una herramienta que permite comparar a la empresa en su estado actual con respecto a uno o más puntos de referencia seleccionados, en donde se obtiene como resultado esperado la generación de estrategias para la compañía. Al realizar el análisis de brechas, se tiene como objetivo responder a una o varias necesidades de la organización del estado actual a un estado esperado.

Tabla 6: Análisis de Brechas de la Organización

ID	Área	Brecha	Urgencia
B1	Fitosanitaria	Toma bastante tiempo identificar una plaga o enfermedad dentro de las plantaciones de banano debido a la gran extensión de las plantaciones lo que incrementa la probabilidad de que la plaga se expanda, afectando a una mayor zona.	3
B2	Fitosanitaria	Limitación en el monitoreo constante y periódico de las plantaciones debido a la gran extensión que tienen algunas de las plantaciones.	2
B3	Fitosanitaria	Necesidad de contar con información histórica de medio y largo plazo de los resultados del control de plagas en las plantaciones para poder presentar con respaldo los resultados y cambios generados por la asistencia técnica fitosanitaria.	1
B4	Operaciones Técnicas	Necesidad de renovar las aeronaves para contar con equipos de última tecnología que permitan brindar el servicio con la calidad esperada y evitar riesgos de fallos.	3
B5	Operaciones	Necesidad de aplicar un método de optimización para el proceso de administración de pesticidas en las plantaciones ya que se administra de forma uniforme y no en base a las necesidades de la plantación	2
B6	Operaciones	Necesidad de automatizar los procesos y operaciones agroindustriales de tal forma que se necesite menor cantidad de operaciones manuales.	1

Elaborado por Autor

Tabla 7: Niveles de Urgencia de brechas de la organización

Urgencia	Descripción	Plazo	Presupuesto
1	No es tan urgente	Largo Plazo (3 a 5 años)	Bajo presupuesto
2	Es urgente	Mediano Plazo (2 a 3 años)	Mediano Presupuesto
3	Es muy urgente	Corto plazo (0 a 2 años)	Alto presupuesto

Elaborado por Autor

En base al análisis realizado en la Tabla 6, se identificó que las brechas que la compañía ARV necesita atender con mayor urgencia son las de los tiempos que se toman en identificar las plagas dentro de las plantaciones (B1) y la necesidad de renovar las aeronaves que utilizan para ofrecer sus servicios (B4). Adicional a esto, basados en la Tabla 7, se muestra que las brechas de mayor urgencia se deben atender en un plazo máximo de 2 años y que se debe asignar un presupuesto alto para atender estas brechas. Tomando esto como consideración, se agruparon las iniciativas de la organización en base a las brechas en las que impacta cada una y se analizó el tiempo que puede tardar en ejecutarse esta iniciativa, el costo que puede conllevar ejecutar la iniciativa y la factibilidad de ejecutarla. De esta forma, se puede determinar cuáles son las iniciativas que más le conviene realizar a la organización. En la tabla 8 se muestra el análisis de estas iniciativas en donde, mientras mayor sea el puntaje, más conveniente es la iniciativa para ARV.

Tabla 8: Iniciativas de la Organización

ID	Ubicación	Objetivo	Alternativas	Tiempo	Costos	Factibilidad	Puntuación
B1	Fitosanitaria	Necesidad de reducir el tiempo de identificación de plaga o enfermedad.	Recorridos e identificación por medio de helicópteros	3	1	3	7
			Recorridos e identificación semi automático por medio de drones	3	3	2	8
B2	Fitosanitaria	Necesidad de Monitoreo constante y periódico a las plantaciones	Monitoreo manual por medio de helicópteros	3	1	2	6
			Monitoreo semi automático por medio de drones	3	3	2	8
B4	Operaciones Técnicas	Necesidad de renovar las aeronaves	Renovar las aeronaves con avionetas y helicópteros de última tecnología	3	2	3	8
			Renovar las aeronaves con drones de última tecnología	2	3	2	7
B5	Operaciones	Necesidad de optimizar el proceso de administración de pesticidas en las plantaciones.	Aero fumigación por medio de helicópteros	3	1	3	7
			Aero fumigación por medio de drones	3	3	2	8

Elaborado por Autor

Tabla 9: Valores de puntuación de las iniciativas de la organización

Valor	Tiempo	Costos	Factibilidad
1	Largo Plazo (3 a 5 años)	Costos relativamente elevados	Difícil de ejecutar
2	Mediano Plazo (2 a 3 años)	Costos medios	Ni fácil ni difícil de ejecutar
3	Largo Plazo (3 a 5 años)	Costos relativamente bajos	Fácil de ejecutar

Elaborado por Autor

En base a lo analizado en la tabla 8 y considerando las brechas de mayor urgencia identificadas en la tabla 6, las iniciativas que son de mayor conveniencia para la empresa son las de implementar recorridos semi automáticos por medio de drones y la de renovar las aeronaves con avionetas y helicópteros de última tecnología. Sin embargo, es importante destacar que si se ejecuta la primera iniciativa, es necesario adquirir los drones y una vez adquiridos, se puede implementar el monitoreo y la aerofumigación por medio de estos drones, atacando varias de las brechas identificadas al mismo tiempo, es por eso que las iniciativas a ejecutar para la empresa quedaría de la siguiente forma:

- Actualizar las aeronaves con helicópteros y avionetas de última tecnología y seguir ofreciendo los servicios como se lleva actualmente.
- Adquirir los drones e implementar los servicios de monitoreo y aerofumigación por medio de los drones.

2.1.3 Iniciativas clave

A partir de las iniciativas identificadas en el punto 1.4.4. Cuadro de mando integral, se enlistan las iniciativas en la tabla 1-2 en donde las iniciativas para la perspectiva de operaciones eran las siguientes:

- Potenciar el crecimiento de los servicios de fumigación en otros cultivos.
- Contar con aeronaves de alto rendimiento con equipos y tecnología de última generación.

En base a estas iniciativas se han propuesto dos alternativas para la iniciativa de contar con aeronaves de alto rendimiento con equipos y tecnología de última generación. Generalmente, se realiza una renovación de las avionetas y helicópteros que utiliza la organización para mejorar el servicio de fumigación aérea a sus clientes. Por otro lado, a nivel mundial se ha comenzado a implementar el uso de drones para el servicio de fumigación aérea, y estos pueden considerarse como parte de las aeronaves de alto rendimiento con tecnología de última generación por lo que las alternativas a evaluar son las siguientes:

Tabla 10: Alternativas de Inversión

Descripción de alternativas para la empresa	
Alternativa 1	Renovar las aeronaves para mejorar el servicio de fumigación aérea.
Alternativa 2	Implementar el servicio de monitoreo y aerofumigación por medio de drones.

Alternativa 1: Renovar las aeronaves para mejorar el servicio de fumigación aérea.

La renovación consiste en identificar las aeronaves que deberían considerarse como obsoletas en base a la fecha de adquisición y la tecnología que utiliza con el fin de darles de baja y reemplazarlas por equipos más modernos y con mejor tecnología que facilite y optimice el servicio de fumigación aérea.

A nivel mundial, las tecnologías han ido cambiando constantemente y las aeronaves especializadas para la agricultura no son la excepción. Así mismo, en el sector agroindustrial del Ecuador, la superficie utilizada para la agricultura ha ido aumentando considerablemente por lo que se puede evidenciar la necesidad de utilizar equipos modernos, ya que estos permiten cubrir mayor superficie y brindar un servicio de mejor calidad.

Adicional, contar con aeronaves nuevas y modernas permitirá reducir los costos de operación, principalmente en el consumo de gasolina, costos de mantenimiento de equipos y costos de reparación por lo que renovar las aeronaves puede traer beneficios a la organización a mediano y largo plazo. Al ser una iniciativa de renovación, ya se tiene conocimiento de los procedimientos, proveedores, costos y tiempo necesario para ejecutar esta iniciativa por lo que sería la alternativa más sencilla.

Alternativa 2: Implementar el servicio de monitoreo y aerofumigación por medio de drones.

La implementación del servicio de fumigación aérea por medio de drones consiste en la adquisición de drones y capacitación del personal de la organización para brindar el servicio de fumigación por drones en donde se realice un monitoreo preliminar de la plantación, un mapeo de la plantación para identificar las necesidades de las distintas zonas de la plantación y por último, la fumigación aérea en base a las necesidades de la plantación.

El monitoreo de las plantaciones se realiza por medio de drones con cámaras multispectrales que van recorriendo las plantaciones e identificando los colores de las hojas de las plantas, que pueden servir como indicadores de la salud de la plantación. Una vez que se ha recorrido la plantación completa, se guarda el mapeo de la plantación que luego servirá como guía para la fumigación aérea en donde se utilizará más o menos cantidad de pesticidas, dependiendo de la necesidad de las distintas zonas de la plantación.

Alguno de los beneficios de implementar este servicio por medio de drones es que ayuda a disminuir considerablemente los costos de operación de servicio, ya que los drones utilizan baterías recargables en vez de gasolina. Adicional, se permite automatiza el servicio ya que los drones cuentan con función de vuelo automático por lo que la intervención de un operador es menor. Por último, por medio del monitoreo, permite disminuir los tiempos de evaluación e identificación de plagas en las plantaciones y de llevar un registro histórico de la salud de las plantaciones ya que se tendrá como registro los distintos mapeos realizados a la plantación y se podrá visualizar los resultados del monitoreo de toda la plantación de una forma visual y más efectiva.

Al ser un servicio nuevo, la complejidad del proyecto es mayor, por lo que se debe hacer varias estimaciones, supuestos evaluación de riesgos detallada para poder identificar las distintas actividades a realizar. Adicional, la capacitación es un factor fundamental para poder implementar este servicio dentro de la compañía ya que actualmente no se cuenta con personal con las habilidades y conocimientos necesarios para implementar este servicio.

2.2 Estudio de Alternativas

2.2.1 Alternativa 1: Renovar las aeronaves para mejorar el servicio de fumigación aérea.

2.2.1.1 Alcance de la solución

2.2.1.1.1 Beneficios

La alternativa 1 es una propuesta que aprovecha los procedimientos y conocimientos existentes en la organización ya que no se debe realizar ningún cambio a nivel logístico ni de operaciones ya que el servicio sigue siendo el de fumigación aérea con avionetas o helicópteros, pero se busca hacer una renovación de estas aeronaves con el fin de optimizar las operaciones y brindar un servicio de mejor calidad, reduciendo los costos de operación.

La implementación de esta alternativa tiene como fin aumentar la eficiencia de las operaciones a un corto y mediano plazo por medio de las tecnologías.

Actualmente, las avionetas especializadas para la fumigación aérea modernas en el mercado oscilan entre USD \$500,000 y USD1,500,000 por avioneta, dependiendo de las especificaciones y características que tenga. Se estima que alrededor de 6 avionetas son las que se deben reemplazar y renovar por lo que el costo del proyecto alcanzaría como mínimo el valor de USD\$3,000,000. Aproximadamente, beneficiando principalmente a la organización y a 6 pilotos de avionetas.

Adicional a esto, las aeronaves tienen costos de operación relacionados al servicio que se va a brindar. En este caso de fumigación aérea, debido a que la avioneta necesita consumir gasolina, existen costos de operación asociados a esta actividad. Para estas avionetas se estima un costo de operación de USD\$170 aproximadamente por cada hectárea de fumigación.

Por otro lado, los principales beneficios del cumplimiento de la alternativa 1 “Renovarlas aeronaves para mejorar el servicio de fumigación aérea” es en el ahorro de costos de operación, ya que actualmente, con las aeronaves que se cuentan e incluyendo los costos de mantenimiento y reparación de las aeronaves, el costo de operación aproximado es de USD\$200 por cada hectárea de fumigación. La diferencia del costo de operación de USD\$ se va a ir acumulando por cada una de las aeronaves que serían reemplazadas por drones y por los miles de hectáreas que se fumigan durante el año.

2.2.1.1.2 Problemas

El desarrollo de la alternativa 1 implica una gran inversión para obtener como beneficio la reducción de costos de operación, por lo que el retorno de esta inversión se obtendrá a largo plazo. Además, debido a la cantidad necesaria para inversión inicial, es posible que se necesite solicitar un préstamo con una entidad financiera por lo que se debe incluir los costos de los intereses del préstamo.

2.2.1.1.3 Supuestos

Para la implementación de la alternativa 1 se plantean los siguientes supuestos:

- No se necesita capacitación adicional para los pilotos para poder operar los nuevos modelos de aeronaves.
- Las aeronaves de nueva generación son de fácil adquisición y no existen regulaciones ni restricciones para importarlos.

2.2.1.1.4 Restricciones

- Con respecto a la alternativa 1, el proyecto se basa en términos y condiciones que se establezcan en el contrato entre el proveedor de las aeronaves y la unidad de negocio incluyendo el incremento de aranceles para productos importados.
- Las aeronaves se usarán para uso exclusivo de los servicios de fumigación aérea y no para ningún otro tipo de servicios ni actividades.
- Las aeronaves para fumigación aérea requieren de un solo piloto a la vez.
- Las aeronaves que se vayan a adquirir deben ser de la misma marca y modelo para mantener el estándar dentro de la organización.

2.2.1.2 Estudio Regulatorio

A nivel de estudio regulatorio, esta alternativa tiene ventaja ya que la organización ya cuenta con los permisos y conoce los requisitos legales y regulatorios de la importación y operación de las aeronaves para la fumigación aérea, debido a que es un servicio que actualmente ya se está brindando dentro de la compañía. Por esto, para esta alternativa solo serían relevantes las regulaciones para la compra, importación, adquisición y certificación de estas aeronaves.

2.2.1.2.1 Marco legal y fiscal

Con respecto a la alternativa 1, existen regulaciones técnicas para las aeronaves definidas por la Dirección General de Aviación Civil. Estas regulaciones están detalladas en la Regulación Técnica de Aviación Civil RDAC parte 091 “Reglas de vuelo y operaciones generales” y en la Regulación Técnica de Aviación Civil parte 137 “Operación de aeronaves agrícolas”.

- 91.125: Medidas previas al vuelo
 - Antes de iniciar el vuelo, el piloto al mando debe familiarizarse con toda la información disponible apropiada al vuelo proyectado.
 - Cuando el vuelo proyectado salga de las inmediaciones de un aeródromo, y para todos los vuelos IFR, estas medidas deben comprender el estudio minucioso de:
 - 1) Los informes y pronósticos meteorológicos de actualidad de que se disponga.
 - 2) Cálculo de combustible necesario.
 - 3) Preparación del plan a seguir en caso de no poder completarse el vuelo proyectado
 - 4) Longitudes de pista de los aeródromos a ser utilizados y la información de la distancia de despegue y aterrizaje requerida, que es parte del manual de vuelo aprobado.
 - 5) Otra información relevante relacionada con la performance de la aeronave según los valores de elevación y gradiente de la pista del aeródromo, peso (masa) bruto de la aeronave, viento y temperatura.
- 91.140: Ajustes del altímetro
 - Para vuelos en las proximidades de un aeródromo y dentro de las áreas de control terminal (TMA), la posición de las aeronaves en el plano vertical debe expresarse en:
 - 1) Altitudes, cuando estén a la altitud de transición o por debajo de ella, y,
 - 2) En niveles de vuelo, cuando estén en el nivel de transición o por encima de éste.
 - Al atravesar la capa de transición de la aeronave, en el plano vertical debe expresarse en niveles de vuelo durante el ascenso y en altitudes durante el descenso.
 - Procedimientos básicos:
 - 1) A la altitud de transición o por debajo: el altímetro debe estar reglado a la presión del nivel del mar (QNH); y,

2) A nivel de transición o por encima: el altímetro debe estar reglado a 1013,2 hPa (29.92 pulg. Hg)

- 91.165: Velocidad de las aeronaves
 - El piloto al mando no operará una aeronave por debajo de diez mil (10,000 ft) pies sobre el terreno, a una velocidad indicada de más de doscientos cincuenta (250) nudos, salvo que sea autorizado de otra forma o requerido por el ATC.
 - Si la velocidad mínima de seguridad para cualquier operación particular es mayor que la velocidad máxima descrita en esta sección, la aeronave puede operar en esa velocidad mínima.
- 91.435: Limitaciones de operación de aeronaves de categoría restringida
 - No se operará una aeronave de categoría restringida:
 - 1) Para otro propósito especial que no sea para el cual la aeronave está certificada.
 - 2) En una operación distinta a la necesaria para cumplir con el trabajo o actividad directamente asociada con ese propósito especial.
 - Para los fines del Párrafo (a), la instrucción de una tripulación de vuelo en una aeronave de categoría restringida es considerada como una operación para la cual dicha aeronave fue especialmente certificada.
 - Una aeronave de categoría restringida no transportará personas o propiedades por remuneración o arrendamiento.
 - Para el propósito de esta sección, una operación de propósito especial que involucra el transporte de personas o materiales necesarios para el cumplimiento de esa operación, incluye:
 - 1) Rociado,
 - 2) Siembra
 - 3) Espolvoreo
 - 4) Remolque de carteles (incluyendo transporte de personas o materiales al lugar de aquella operación), y,
 - 5) La instrucción de la tripulación de vuelo requerida para el propósito especial, no se considera transporte de personas o propiedades por remuneración o arrendamiento.
 - Un avión pequeño de categoría restringida, fabricado después del 18 de julio de 1978, no operará, salvo que tenga instalado arneses de hombro aprobados en cada asiento delantero.

- Los arneses de hombro aprobados deben ser diseñados para proteger a cada ocupante de heridas serias en la cabeza cuando el ocupante experimenta las fuerzas de inercia.
- La instalación del arnés de hombro en cada puesto de los miembros de la tripulación, cuando estos están sentados y con el cinturón de seguridad y arneses de hombro ajustados, deben permitirles realizar todas las funciones necesarias para la operación en vuelo.
- 91.610: Requisitos de combustible y aceite – Aviones
 - No se iniciará ningún vuelo a menos que, teniendo en cuenta las condiciones meteorológicas y todo retraso que se prevea en vuelo, el avión lleve suficiente combustible y aceite para completar el vuelo sin peligro.
 - 1) Cuando el vuelo se realice de acuerdo con las reglas de vuelo por instrumentos y no se requiera un aeródromo de alternativa de destino, o cuando el vuelo se dirige a un aeródromo aislado:
 - i) Volar al aeródromo de aterrizaje previsto; y después
 - ii) Disponer de una reserva de combustible final durante por lo menos 45 minutos a altitud normal de crucero.
- 91.810: Requerimientos de equipos e instrumentos para la operación
 - Se deben instalar o llevar, según sea apropiado, en las aeronaves los instrumentos y equipo que se prescriben en este capítulo, de acuerdo con la aeronave utilizada y con las circunstancias en que haya de realizarse el vuelo.
 - Todos los instrumentos y equipos requeridos deben estar aprobados, incluyendo su instalación, en conformidad con los requisitos aplicables de aeronavegabilidad.
 - El piloto al mando debe garantizar que no comience un vuelo a menos que los equipos e instrumentos requeridos:
 - Cumplan con el estándar mínimo de rendimiento (performance) y los requisitos operacionales y de aeronavegabilidad bajo los cuales la aeronave ha obtenido el certificado de tipo; y,
 - Están en condición operable para el tipo de operación que está siendo conducida, excepto como lo provisto en la MEL aprobada, si es aplicable.
- 91.815: Requerimientos para todos los vuelos
 - Todas las aeronaves deben estar equipadas con instrumentos de vuelo y de navegación que permitan a la tripulación:
 - 1) Controlar la trayectoria de vuelo de la aeronave;

- 2) Realizar cualquiera de las maniobras reglamentarias requeridas; y,
 - 3) Observar las limitaciones operacionales de la aeronave en las condiciones operacionales previstas.
- Para todos los vuelos, las aeronaves deben tener el siguiente equipo:
- 1) Un botiquín adecuado de primeros auxilios, situado en lugar accesible;
 - 2) Extintores portátiles de un tipo que, cuando se descarguen, no causen contaminación peligrosa del aire dentro de la aeronave, de los cuales al menos uno estará ubicado:
 - i) En el comportamiento de pilotos; y,
 - ii) En cada compartimiento de pasajeros que esté separado del compartimiento de pilotos y que no sea fácilmente accesible al piloto o copiloto;
 - 3) Todo agente que se utilice en los extintores de incendios incorporados en los receptáculos destinados a desechar toallas, papel o residuos en los lavabos de una aeronave cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido por primera vez el 31 de diciembre de 2011 o después y todo agente extintor empleado en los extintores de incendios portátiles de una aeronave cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido por primera vez el 31 de diciembre de 2018 o después cumplirá los requisitos mínimos de performance de la AAC que se apliquen.
 - 4) Un asiento o litera para cada persona que sea mayor de dos (2) años y un cinturón de seguridad aprobado para cada asiento o litera;
 - 5) Fusibles eléctricos de repuesto, cuando corresponda y de los amperajes apropiados, para sustituir en vuelo a los que están ubicados en lugares accesibles.
- Para los vuelos bajo las Reglas de Vuelo Visual (VFR), las aeronaves deben estar equipadas con los medios que les permitan medir y exhibir:
- i) El rumbo magnético;
 - ii) La altitud de barométrica;
 - iii) La velocidad indicada, con medios para impedir su mal funcionamiento debido a condensación o formación de hielo.
 - iv) Llevarán a bordo o estarán equipados con medios que les permitan medir y exhibir el tiempo en horas, minutos y segundos.

- 91.830: Transmisor de localización de emergencia (ELT)
 - Todos los aviones deben estar equipados por lo menos con un trasmisor localizador de emergencia (ELT) aprobado de cualquier tipo.
 - Todos los aviones cuyo certificado individual de aeronavegabilidad se haya expedido por primera vez después del 1 de julio de 2008, deben llevar por lo menos un ELT automático.
 - El equipo ELT que se lleve para satisfacer los requisitos de esta sección debe cumplir con las especificaciones técnicas correspondientes (TSO-C126), ser capaz de transmitir en la frecuencia de 406 MHz y ser codificado y registrado de acuerdo a los procedimientos emitidos por la entidad correspondiente.
- 137.005: Aplicación
 - Este reglamento prescribe reglas adicionales prescritas en la RDAC 91, que reglamentan:
 - 1) A cualquier persona natural o jurídica que se encuentre operando o que pretenda operar aeronaves agrícolas; y
 - 2) La emisión del certificado de explotador de aeronaves agrícolas.
- 137.105: Requisitos de certificación
 - Para obtener un certificado de explotador de aeronaves agrícolas, todo solicitando debe cumplir con los requisitos de certificación establecidos en este reglamento.
 - Para que un solicitante pueda realizar operaciones agrícolas según este reglamento, debe poseer:
 - 1) Un permiso de operación expedido por la AAC.
 - 2) Un certificado de explotador de aeronaves agrícolas emitido por la AAC; y
 - 3) Las especificaciones relativas a las operaciones (OpSpecs).
 - Ninguna persona puede efectuar operaciones de trabajo aéreo agrícola sin su certificado de explotador de aeronaves agrícolas, el permiso de operación y las OpSpecs o en violación de las mismas.
 - Las OpSpecs serán mantenidas en la base principal y secundaria de operaciones del explotador, podrán estar en formato digital o físico y deberán contener:
 - 1) La base principal, bases secundarias y temporales de operaciones, y la base de mantenimiento de explotador, que pueden estar localizadas en diferentes, pistas o helipuertos del país;

- 2) Otro nombre comercial según el cual el explotador puede operar.
 - 3) Aeronaves autorizadas (marca, modelo, serie, matrícula y año de fabricación);
 - 4) Cualquier exención otorgada por requerimiento de este reglamento;
 - 5) Personal directivo;
- 137.120: Requisitos de aeronaves
 - El solicitante deberá poseer por lo menos una aeronave de ala fija o rotatoria de su propiedad o en arrendamiento, con Certificado de matrícula registrado en la AAC, certificado de aeronavegabilidad especial vigente, y equipada para operaciones agrícolas de acuerdo con los requisitos de equipos e instrumentos establecidos.
 - Toda aeronave operada bajo esta Parte, deberá tener pintados de color anaranjado reflectivo las siguientes partes, de manera que contrasten con el color del fuselaje:
 - Los aviones deben tener pintados el empenaje, nariz, bordes de ataque y puntas de alas.
 - Las aeronaves que operen bajo esta reglamentación no podrán realizar otras actividades ajenas a las del permiso de operación otorgado.
 - 137.275: Responsabilidad de dispersar los plaguicidas
 - Ningún operador puede disponer a ningún piloto y ningún piloto podrá dispersar agroquímicos desde una aeronave, contraviniendo las disposiciones establecidas en el Reglamento Interministerial para el Saneamiento Ambiental agrícola vigente.
 - Los operadores de Aviación agrícola en actividades de fumigación, y/o dispersión de cualquier material o sustancia mantendrán y pondrán a disposición de los representantes de la autoridad aeronáutica, la planificación de cada vuelo, los registros electrónicos de los GPS de las aplicaciones realizadas y los registros de los plaguicidas para la verificación del cumplimiento de esta sección.

2.2.1.2.2 Régimen Tributario

La alternativa 1 plantea el escenario de obtención y adquisición de avionetas agrícolas de última generación con el fin de reemplazar y actualizar la flota aérea de fumigación de la organización. Debido a la naturaleza de los equipos y la necesidad de tener modelos actualizados y de última generación, se debe adquirir las avionetas por medio de importación de los equipos en mención, con proveedores expertos en la fabricación de los mismos.

La importación de los equipos de aeronaves, vehículos espaciales y sus partes, acorde a las políticas de la Aduana del Ecuador para la subpartida número 8802.12.00.00, contempla el pago de intereses de los siguientes tributos aduaneros de AD VALOREM, FONDO INNFA, ICE AD VALOREM e IVA, dando un total a pagar por parte de los tributos aduaneros del 45% del valor de las avionetas a importar lo que da un valor a pagar entre \$225,000 y \$675,000 por cada una de las avionetas a importar, dependiendo del precio unitario de la avioneta a adquirir.

2.2.1.2.3 Patentes y marcas

Las avionetas que se van a adquirir por medio de importación existen en el mercado internacional con varios diseños, tamaños y capacidades, dependiendo de las necesidades de cada negocio. Debido a que las avionetas que se van a adquirir para la renovación de la flota aérea de la organización son de similares características que las ya existentes en el mercado y no se le realizará ninguna personalización a nivel de funcionalidades, no se puede aplicar la consideración de patentar el equipo como parte del proyecto.

2.2.1.2.4 Licencias y autorizaciones

Como se menciona en el apartado 2.2.1.2.1, la Dirección General de Aviación Civil establece a nivel regulatorio la necesidad de obtener una certificación para la operación de aeronaves agrícolas, sin embargo, debido a que la organización ya viene desempeñando el servicio de fumigación aérea, ya cuenta actualmente con las certificaciones necesarias y requeridas para utilizar las aeronaves para operaciones agrícolas como son las de aerofumigación. En este caso solo tendría que actualizar la matriz de aeronaves para mantener vigente la autorización.

Por otro lado, como se menciona en el apartado 2.2.1.2.2, la Aduana del Ecuador establece una serie de impuestos por importación de las aeronaves que ingresan al país, los cuales, deben ser cancelados por el declarante. La organización ya cuenta con conocimiento en el manejo de autorizaciones de importación de aeronaves debido a su experiencia durante varios años de operación por lo que también se tiene las autorizaciones necesarias para realizar la importación requerida.

2.2.1.3 Estudio Técnico

Dado que la Alternativa 1 de “Renovar las aeronaves para mejorar el servicio de fumigación aérea” tiene como fin generar una mejora en la calidad y efectividad del servicio de fumigación aérea, su demanda solo depende de identificar las aeronaves obsoletas dentro de la organización, es decir, las aeronaves que superan su tiempo de vida útil a nivel financiero que se estima alrededor de los 20 años. En el Anexo 2.2 – Inventario de Flota de Aeronaves de la compañía ARV se muestra el listado actual de la flota de aeronaves y a continuación, se muestra un resumen de la situación actual de la organización en cuanto a la flota de aeronaves.

Tabla 11: Flota de Aeronaves de la Organización

Medición	Valor
Cantidad total de aeronaves de la organización	18
Cantidad total de aeronaves registradas para el servicio de fumigación	16
Cantidad total de aeronaves que no han superado su vida útil (20 años)	11
Cantidad total de aeronaves que ha superado o próximas a superar su vida útil (20 años)	5

Por medio de un análisis preliminar del estado de la flota de aeronaves que tiene actualmente la organización, se puede identificar que se requiere reemplazar 5 de las aeronaves por modelos más actualizados.

2.2.1.3.1 Tamaño del proyecto

El alcance de la Alternativa 1 “Renovar las aeronaves para mejorar el servicio de fumigación aérea” son la adquisición y matriculación de 5 aeronaves para renovar la flota de aeronaves con la que ofrece el servicio de fumigación aérea, y reemplazar aquellas aeronaves que ya no tienen valor a nivel contable dentro de la organización.

Las aeronaves a adquirir deben cumplir con determinados criterios a nivel regulatorio y técnicos para poder ser utilizados para este servicio y además se deben realizar las adecuaciones necesarias para la correcta matriculación a la certificación de la operación. También se debe

considerar las limitaciones actuales como la capacidad de almacenamiento de aeronaves de los hangares de la organización y pistas de aterrizaje para la selección de las aeronaves a adquirir.

2.2.1.3.2 Localización del Proyecto

Actualmente la organización cuenta con pistas de aterrizaje y hangares dentro de las principales provincias de producción bananera que son Guayas, Los Rios y El Oro. Es por esto que la localización del proyecto será en estas mismas provincias ya que serán el destino final de las aeronaves adquiridas, específicamente en las pistas aéreas indicadas en la siguiente tabla:

Tabla 12: Localizaciones de los hangares de la organización

NOMBRE	NO. DE REGISTRO	PROVINCIA
ARV. C.A. PISTA PÉREZ	07-12-DPLR-005	LOS RÍOS
ARV C.A. PISTA ESTRELLA	07-12-DPLR-006	LOS RÍOS
ARV C.A. PISTA FUMISA	07-12-DPLR-007	LOS RÍOS
ARV C.A. PISTA VINCES	07-12-DPLR-008	LOS RÍOS
AEROFUMIGADORA ARV C.A.	07-12-DPLR-009	LOS RÍOS
BASE DE OPERACIONES PASAJE ARV C.A	10-13-DPAEO-050	EL ORO
ARV	05-14-DPG-070	GUAYAS
ARV BLANCA PIEDRA	09-14-DPG-083	GUAYAS

La tabla de ubicación geográfica permite conocer la extensión del proyecto, dado que indica claramente los lugares en los cuales se va a realizar la renovación de aeronaves.

2.2.1.3.3 Infraestructura requerida

Como se indicó en la sección 2.2.1.3.1, la organización actualmente ya cuenta con la infraestructura requerida para el proyecto, que corresponde a las pistas aéreas y hangares para el almacenamiento, mantenimiento, aterrizaje y despegue de las aeronaves utilizadas para el servicio de fumigación aérea. Cabe destacar que, ya que se va a reemplazar las aeronaves que tienen más de 20 años de vida útil, no se requiere ampliar ni incrementar el espacio de almacenamiento de estas infraestructuras y que estas se encuentran debidamente registradas dentro de la Dirección General de Aviación Civil.

2.2.1.3.4 Parámetros productivos

Como se indica en la versión 2.2.1.3.3, se va a utilizar la infraestructura con la que ya cuenta actualmente la organización por lo que las dimensiones de las aeronaves no deben superar las dimensiones de las aeronaves que se darán de baja. Esas dimensiones se muestran en la tabla a continuación:

Tabla 13: Características de las aeronaves de la organización

MARCA	MODELO	Longitud (m)	Altura (m)	Envergadura (m)	Cobertura (ha/h)
CESSNA	T-188C	8	2,4	12.7	95
THRUSH	S2R-T34	10	2,8	13.5	105
THRUSH	S2R-T15	8.95	2.79	13.51	100

En base a esta tabla, se identifica que se debe reemplazar las aeronaves por un modelo moderno que no sobrepase los 10 metros de longitud, los 2,8 metros de altura y que tenga cerca de 13,5 metros de envergadura. En base al mercado actual de aeronaves para agricultura se identificó un modelo de aeronave que cumple estos requerimientos técnicos y que se presenta sus especificaciones a continuación:

Tabla 14: Especificaciones Técnicas de aeronaves de gama media

Modelo	TURBO TRUSH 510P
Precio	USD 840,000.00
Longitud	9.85 m
Altura	2.84 m
Envergadura	14.48 m
Capacidad de combustible	228 galones
Peso al vacío	4900 lb
Capacidad de dispersor	510 galones
Velocidad de navegación	241 km/h
Velocidad de cobertura	150 ha/h
Consumo de combustible	45 – 60 galones/hora

2.2.1.4 Estudio económico y financiero

2.2.1.4.1 Análisis de ingresos y egresos

En el Anexo 2.1 – Inversiones Iniciales para las Alternativas de Proyectos, se proyectaron los gastos iniciales que generaría cualquiera de las 2 alternativas planteadas en la sección 2.1.3 Iniciativas clave. Para la evaluación y análisis de ingresos y egresos, se tomará como periodo de evaluación los 5 primeros años de ejecución.

Tomando en consideración la Alternativa 1 “Renovar las aeronaves para mejorar el servicio de fumigación aérea”, los ingresos esperados se basan en los siguientes rubros:

- Ahorro en gastos de operación de las aeronaves, dado que se utilizarán aeronaves modernas que tienen menor consumo de combustible y que pueden cubrir mayores hectáreas de fumigación en menor tiempo, se estima que los costos de operación del servicio de aerofumigación se verán reducidos. Estos ingresos también incluyen los ahorros por mantenimiento y reparación de las aeronaves que ya cumplieron su vida útil.

- Ingresos por venta de archivos, debido a que se va a reemplazar las aeronaves que ya cumplieron su vida útil, se puede vender estas aeronaves a precio de su valor residual con el fin de evitar costos de desecho y generar ingresos adicionales para el proyecto.

La siguiente tabla permite observar fácilmente el comportamiento de los ingresos dentro de los próximos 5 años:

Tabla 15: Flujo de Ingresos de la Alternativa 1

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ahorro Gastos Operativos		\$ 261,120.00	\$ 261,120.00	\$ 261,120.00	\$ 261,120.00	\$ 261,120.00
Ahorro de Mantenimientos		\$400,000.00	\$400,000.00	\$400,000.00	\$400,000.00	\$400,000.00
Venta de Aeronaves Desechadas		\$ 67.200,00				
Total de Ingresos		\$ 728,320.00	\$ 661,120.00	\$ 661,120.00	\$ 661,120.00	\$ 661,120.00

Por otro lado, también existen costos generados por la alternativa 1 y corresponden a los siguientes:

- Costo de operación de las aeronaves que corresponden a los costos de uso de combustible, costos de uso de aceite y costos de uso de los pesticidas que se utilizan durante el servicio de fumigación aérea.
- Costo por gestión del proyecto, conformado por las actividades planificadas en el cronograma de trabajo.

2.2.1.4.2 Determinación del capital de trabajo

El capital de Trabajo es el monto total de dinero necesario para dar inicio a las actividades productivas del negocio. Por tal motivo, el capital de Trabajo del proyecto seleccionado corresponde a la suma de los costos fijos más los variables del año de estudio, como se muestra a continuación:

Tabla 16: Flujo de Costos y Gastos de la Alternativa 1

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos de operación (combustible y aceite)		\$382,080.00	\$382,080.00	\$382,080.00	\$382,080.00	\$382,080.00
Costos de Pesticidas		\$307,200.00	\$307,200.00	\$307,200.00	\$307,200.00	\$307,200.00
Gastos de Mantenimiento de Aeronave		\$300,000.00	\$300,000.00	\$300,000.00	\$300,000.00	\$300,000.00
Inversión Inicial	\$6,590,000.00					
Costo Anual Total	\$6,590,000.00	\$989,280.00	\$989,280.00	\$989,280.00	\$989,280.00	\$989,280.00

El cálculo del capital de trabajo se lleva a cabo con el valor del Costo Anual y los días de desfase, como se muestra a continuación:

$$\text{Capital de Trabajo} = \frac{\text{Costo Anual} \times \text{Días de Desfase}}{365}$$

El Costo anual corresponde a la sumatoria de todos los costos del año, variables y fijos; mientras que los días de desfase son aquellos que indican el tiempo transcurrido desde que se entrega el producto hasta que se termina de cancelar.

Dado que las políticas de la organización a nivel corporativo con respecto al pago a los proveedores y contratistas son de máximo de 30 días, el capital de trabajo requerido para el proyecto sería los siguientes por año:

Años 1 al 5

$$\text{Capital de Trabajo} = \frac{989,280.00 \times 30}{365}$$

$$\text{Capital de Trabajo} = \$81,310.68$$

2.2.1.4.3 Tasa de Descuento (TMAR)

Para poder evaluar a nivel financiero cada una de las alternativas, es necesario definir dentro de la organización la tasa de descuento con la cual se va a evaluar cada uno de los proyectos. Para calcular la tasa de descuento de los proyectos en el mercado ecuatoriano, se utiliza la siguiente formula:

$$RI = RF + \beta(RM - RF) + RP$$

En donde RI es el retorno esperado del activo que también se puede utilizar como la tasa de descuento del mercado (TMAR); el valor de RF es la tasa libre de riesgo del mercado, el factor beta corresponde al riesgo proporcional relacionado a la industria en donde se aplica la inversión; RM es el rendimiento del mercado en cuanto al valor de acciones y su cantidad; y, por último, RP que corresponde al riesgo país en cuanto a su contexto político y económico.

Para la tasa libre de riesgo, se obtuvo un promedio de los valores históricos de los 3 últimos meses del valor de los Bonos del Tesoro a 10 años de Estados Unidos. Para este valor generalmente se utiliza el promedio de los 12 últimos meses, sin embargo, debido a la gran variación del valor generado en el 2020 debido a la pandemia, es preferible trabajar con el promedio de los 3 últimos meses ya que muestra un estimado más acertado del mercado. En el Anexo 2.3 se puede observar los valores históricos de los Bonos del Tesoro a 10 años de Estados

Unidos de los primeros meses del año y con estos valores se obtiene un valor promedio del 1.36% hasta el 12 de abril del 2021.

Para el valor de la beta, se utilizó la información recopilada por la Escuela de Negocios Stern de la Universidad de Nueva York en donde se indican varios valores de beta según el sector de la industria en la cual se va a invertir. Para este caso ya que la organización se encarga de la gestión y facturación del servicio de agua potable, se seleccionó el valor de la beta asignado al sector de servicios de agua que para enero del 2021 tiene un valor de 0.66 cuando se trabaja sin endeudamiento y 0.87 cuando se trabaja con endeudamiento, en este caso, se evaluará con el valor sin endeudamiento.

El valor del rendimiento del mercado se obtuvo por medio del indicador Ecuindex calculado por la bolsa de valores de Quito. Ecuindex es un indicador que refleja el desenvolvimiento del mercado bursátil del Ecuador en su conjunto. Para obtener el rendimiento del mercado del Ecuador se sacó los valores mensuales históricos del Ecuindex desde el 2018 y se totalizó la variación total de este indicador desde enero del 2018 hasta marzo del 2021. En el Anexo 2.4 se muestran los valores históricos del Ecuindex al igual que la variación de este indicador que da un rendimiento total de 7.23%.

Por último, el riesgo país que considera el contexto político y económico del país en donde se va a invertir. Este indicador es medido diariamente por el Banco Central del Ecuador por lo que se obtuvo el valor histórico de los últimos 3 meses del riesgo país. En el Anexo 2.5 se puede observar los valores históricos del riesgo país de donde se sacó un promedio para determinar el riesgo país que se debe asignar al proyecto y se obtuvo un valor de 12.11%.

Una vez determinado estos valores, se puede calcular la tasa de descuento del proyecto utilizando la formula indicada anteriormente:

$$RI = 1,36\% + 0,66(7,23\% - 1,36\%) + 12,11\%$$

$$RI = 17,34\%$$

También es importante identificar otras tasas que se deben involucrar como parte del proyecto, por ejemplo, la tasa de impuestos actualmente es del 25% en el Ecuador.

2.2.1.4.4 Proyección del flujo de efectivo

Tabla 17: Flujo de Efectivo de la Alternativa 1

	PERIODOS					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos por servicios		\$4.992.000,00	\$4.992.000,00	\$4.992.000,00	\$4.992.000,00	\$4.992.000,00
Ahorro Gastos Operativos		\$261.120,00	\$261.120,00	\$261.120,00	\$261.120,00	\$261.120,00
Ahorro de Mantenimientos		\$400.000,00	\$400.000,00	\$400.000,00	\$400.000,00	\$400.000,00
Venta de Aeronaves Desechadas		\$67.200,00				
Total Ingresos		\$5.720.320,00	\$5.653.120,00	\$5.653.120,00	\$5.653.120,00	\$5.653.120,00
Costos de operación (combustible y aceite)		\$-382.080,00	\$-382.080,00	\$-382.080,00	\$-382.080,00	\$-382.080,00
Costos de pesticidas		\$-307.200,00	\$-307.200,00	\$-307.200,00	\$-307.200,00	\$-307.200,00
Gastos de Mantenimiento de Aeronave		\$-300.000,00	\$-300.000,00	\$-300.000,00	\$-300.000,00	\$-300.000,00
Gastos Fijos		\$-144.360,00	\$-144.360,00	\$-144.360,00	\$-144.360,00	\$-144.360,00
Gastos Sueldos		\$ -523.953,22	\$-523.953,22	\$-803.281,22	\$-803.281,22	\$-803.281,22
Depreciación		\$ -235.000,00	\$-235.000,00	\$-235.000,00	\$-235.000,00	\$-235.000,00
Utilidad Operativa		\$3.827.726,78	\$3.760.526,78	\$3.481.198,78	\$3.481.198,78	\$3.481.198,78
Part. A Trabajadores (15%)		\$-574.159,02	\$-564.079,02	\$-522.179,82	\$-522.179,82	\$-522.179,82
Utilidad antes de impuestos		\$ 3.253.567,77	\$3.196.447,77	\$2.959.018,97	\$2.959.018,97	\$2.959.018,97
Impuesto a la renta (25%)		\$ -813.391,94	\$-799.111,94	\$-739.754,74	\$-739.754,74	\$-739.754,74
Ajustes por depreciación		\$235.000,00	\$235.000,00	\$235.000,00	\$235.000,00	\$235.000,00
Capital de Trabajo	\$-81.310,68	\$-81.310,68	\$-81.310,68	\$-81.310,68	\$-81.310,68	
Inversión	\$-6.590.000,00					
Valor de Desecho del Proyecto						\$3.525.000,00
Flujo de caja después de impuestos	\$-6.671.310,68	\$ 2.593.865,14	\$2.551.025,14	\$2.372.953,54	\$2.372.953,54	\$5.979.264,22
Flujo de caja acumulado	\$-6.671.310,68	\$-4.077.445,55	\$-1.526.420,41	\$ 846.533,13	\$3.219.486,67	\$9.198.750,90

Una vez determinado el flujo a futuro del proyecto, se calculan los indicadores financieros del proyecto para poder evaluar y analizar su rentabilidad.

Tabla 18: Indicadores financieros de la Alternativa 1

Tasa de Descuento	17.34%
VA	\$9.471.729,44
VAN	\$2.800.418,76
TIR	32%
PB	2 años y 4 meses

2.2.1.5 Estudio de riesgos

2.2.1.5.1 Categorización de riesgos

Con el fin de establecer los principales riesgos que pueden afectar en la Alternativa 1 de “Renovar las aeronaves para mejorar el servicio de fumigación aérea”, a continuación, se detallan los riesgos preliminares identificados con su categoría e impacto:

Tabla 19: Identificación de Riesgos Generales de la Alternativa 1

Opción	Riesgo	Categoría	Detalle de Impacto
Alternativa 1 de “Renovar las aeronaves para mejorar el servicio de fumigación aérea”	Cambios en regulaciones y restricciones de importación	Externo	Limitaciones en la importación de las aeronaves.
	Controles y manejo de las aeronaves es considerablemente diferentes a las anteriores	Interno	Se necesitará capacitación adicional para los pilotos para poder manejar y volar las aeronaves nuevas
	Fallas mecánicas o físicas en las aeronaves importadas	Externo	Se aplicará la política de devolución de las adquisiciones y puede tardar más el proceso de adquisición.
	Ausencia de repuestos para las aeronaves modernas.	Externo	Restricción de uso de las aeronaves que tengan alguna falla o necesiten repuestos.

La tabla 19 muestra la categorización de riesgos de la alternativa 1 muestra que la mayoría de los riesgos involucrados en esta alternativa corresponden a riesgos externos a las operaciones de los pilotos y operaciones técnicas. Esto se debe principalmente a que la compañía ARV ya cuenta con experiencia en la adquisición de aeronaves, por lo que el procedimiento, responsabilidades y controles ya son conocidos dentro de la organización. La tabla 19 también indica el posible impacto que puede tener cada uno de los riesgos dentro del proyecto de renovación.

2.2.1.5.2 Scoring de riesgos

Los riesgos identificados en la matriz del apartado que antecede deben ser calificados y priorizados, para lo cual, se ha optado por utilizar dos factores determinantes: Probabilidad de ocurrencia del riesgo, así como el impacto que éste ocasionaría una vez que suscitado.

El PMBOK 5ta edición, en su apartado de Gestión del Riesgo, hace referencia al uso de efectivo de la siguiente matriz para los fines anteriormente mencionados:

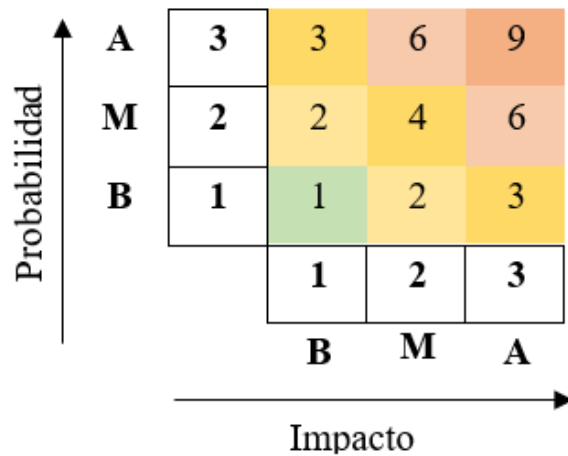


Ilustración 7: Mapa de calor para la Clasificación de Riesgos

Para ello, se calcula el riesgo considerando la probabilidad y el impacto de ese riesgo como se indica en la matriz y que se obtiene con la siguiente formula:

$$\text{Riesgo} = \text{Probabilidad de ocurrencia} \times \text{Impacto}$$

2.2.1.5.3 Análisis de riesgo empírico

En base al método de cálculo de riesgo explicado en el apartado que antecede, una vez efectuada la identificación de riesgo en el número 2.2.1.5.1 Categorización de Riesgos, se procede al análisis de los riesgos, proponiendo a su vez acciones preventivas y correctivas con el fin de reducir al máximo la amenaza de los mismos.

Tabla 20: Clasificación de Riesgos de la Alternativa 1

Opción	Riesgo	Categ.	Detalle de Impacto	Prob.	Imp.	Prioridad	Acción
Alternativa 1 de “Renovar las aeronaves para mejorar el servicio de fumigación aérea”	Cambios en regulaciones y restricciones de importación	Externo	Limitaciones en la importación de las aeronaves.	Baja	Medio	2	Gestionar la importación junto a un proveedor que conozca y tenga experiencia en importar aeronaves con el fin de conocer las regulaciones, gestionar las importaciones y evitar impuestos e intereses adicionales.
	Controles y manejo de las aeronaves es considerablemente diferentes a las anteriores	Externo	Se necesitará capacitación adicional para los pilotos para poder manejar y volar las aeronaves nuevas	Medio	Alto	6	Incluir capacitación para los pilotos sobre el manejo y vuelo de las nuevas aeronaves.
	Fallas mecánicas o físicas en las aeronaves importadas	Externo	Se aplicará la política de devolución de las adquisiciones y puede tardar más el proceso de adquisición.	Bajo	Alto	3	Definir los criterios de aceptación de las aeronaves y el procedimiento para devolución de estos equipos.
	Ausencia de repuestos para las aeronaves modernas.	Externo	Restricción de uso de las aeronaves que tengan alguna falla o necesiten repuestos.	Alto	Alto	9	Identificar los modelos de los repuestos durante la adquisición y los proveedores

Por medio de la evaluación de riesgos, se identificó que el riesgo al que se le debe dar mayor prioridad es al de la falta de conocimiento por parte de los pilotos sobre los controles y manejo de las nuevas aeronaves adquiridas y la ausencia de repuestos para las aeronaves modernas. Basados en estos riesgos, es importante incluir como parte del proyecto la capacitación adicional para los pilotos de las aeronaves adquiridas e identificar como parte de las adquisiciones del proyecto los modelos de los repuestos y los proveedores de los cuales se los puede adquirir.

2.2.2 Alternativa 2: Implementar el servicio de aerofumigación por medio de drones.

2.2.2.1 Alcance de la solución

2.2.2.1.1 Beneficios

La implementación del sistema de fumigación aérea por medio de drones consiste en la adquisición de drones con accesorios de cámaras multiespectrales y bombas de fumigación, y usar estos drones para brindar el servicio de fumigación aérea a los clientes. Estos drones van a ser controlador por personal de la compañía, por lo que este personal debe ser capacitado para poder brindar este servicio. De esta forma, se puede brindar un nuevo servicio con tecnología moderna y metodologías acorde a las nuevas tendencias en el sector agroindustrial.

Las cámaras de los drones asignados para el monitoreo corresponden a cámaras multiespectrales que permiten identificar los distintos colores y además cuenta con un software que permite ir mapeando la zona que ha recorrido el dron en base a los distintos colores identificados por la cámara. Así mismo, los drones asignados para la fumigación cuentan con una bomba de fumigación integrada que permite la distribución homogénea en un área de líquidos y pulverización de sólidos.

La implementación de esta alternativa tiene como fin brindar el servicio de monitoreo y fumigación aérea para los clientes de la compañía, en donde el monitoreo permite evaluar las necesidades de la plantación y luego, la fumigación aérea por medio de drones permite realizar una fumigación más controlada y en base a las necesidades identificadas en el monitoreo.

Los drones especializados para la agricultura en el mercado actualmente oscilan entre USD\$20,000 y USD\$24,000 dependiendo de las características y especificaciones del dron. Dado que se desea iniciar a brindar el servicio a una superficie de 2000 hectáreas de forma inicial, se estima que se van a necesitar aproximadamente 8 drones, 3 de monitoreo y 5 de fumigación por lo que el costo del proyecto hasta el año 2022 alcanzaría los USD\$192,000 aproximadamente, sin considerar que se debe incluir los costos de capacitación.

Los costos de operación de drones son mucho menores en comparación a las avionetas ya que utilizan baterías recargables para volar y estas baterías se pueden ir cambiando mientras la otra se carga, para no interrumpir el tiempo de vuelo del dron. Se estima que los costos de operación aproximados de los drones son de USD\$80 por cada hectárea de fumigación.

Por otro lado, los beneficios del cumplimiento de la alternativa 2 “Implementar el servicio de aerofumigación por medio de drones.” es en el ahorro considerable de los costos de operación, ya que actualmente, con las aeronaves que cuenta la compañía e incluyendo los costos de mantenimiento y reparación de las aeronaves, el costo de operación aproximado es de USD\$200 por cada hectárea de fumigación. La diferencia del costo de operación es de USD\$120 se va a ir acumulando por cada una de las aeronaves que serían reemplazadas por drones y por los miles de hectáreas que se fumigan durante el año.

2.2.2.1.2 Problemas

El desarrollo de la alternativa 2, al ser un servicio nuevo a implementar, la complejidad del proyecto es mayor ya que se debe hacer la evaluación de los distintos drones especializados para identificar las características que se necesitan para garantizar la calidad del servicio que se quiere implementar. Debido a la complejidad del proyecto, también se debe realizar la evaluación de los tiempos de entrega y la estabilidad de precios durante la distribución de productos.

2.2.2.1.3 Supuestos

Para la implementación de la alternativa 2 de implementar el servicio de fumigación aérea por medio de drones, se plantan los siguientes supuestos:

- Existen proveedores encargados de la importación y entrega de los drones especializados para la agricultura.
- No existen regulaciones ni limitaciones en la importación de drones especializados.
- Se pueden realizar capacitaciones al personal para el control y manejo de drones especializados en la agricultura.

2.2.2.1.4 Restricciones

- Con respecto a la alternativa 2, el proyecto se basará en términos y condiciones que se establezcan en el contrato entre el proveedor de medios mecánicos y la unidad de negocio, incluyendo el incremento de aranceles para productos importados.
- El alcance de la alternativa 2 se limita a cubrir de forma inicial una superficie de hasta 2,000 hectáreas en donde se debe evaluar si expandir el servicio a mayor cobertura.
- Los drones son de la misma marca y modelo, a fin de que cualquiera de los operadores pueda controlar cualquiera de los drones.
- Se debe capacitar a los operadores para el manejo y control de drones de acuerdo a las necesidades del servicio a brindar.

2.2.2.2 Estudio Regulatorio

2.2.2.2.1 Marco legal y fiscal

A nivel de estudio regulatorio, esta alternativa tiene mayor complejidad ya que la organización no tiene experiencia en el marco legal y fiscal del uso de drones para servicios de fumigación por lo que se requiere mayor planificación en los procedimientos, estándares y procesos del servicio con el fin de cumplir los requisitos legales y regulatorios, además de considerar los aspectos legales de la importación de drones para la fumigación aérea. Por esto, para esta alternativa es necesario conocer los reglamentos para poder ofrecer el servicio por medio de drones.

2.2.2.2.2 Régimen Tributario

Con respecto a la alternativa 2, la Dirección General de Aviación Civil emitió el Reglamento de Operación de Aeronaves Pilotadas a Distancia (RPAs) en donde se explica los aspectos legales y técnicos que se deben seguir para ofrecer el servicio de fumigación por drones. Dentro de este reglamento se destacan los siguientes artículos:

- Artículo 2.- Aplicabilidad
 - a) Los requisitos de este Reglamento se aplican a:
 - 1) Las operaciones de aeronaves pilotadas a distancia (RPAs) usados en actividades civiles cuyo peso (masa) máximo al despegue (MTOW) sea superior a 0.25 Kilogramos y menor o igual a 150 Kilogramos; y,
 - 2) Las personas que operan una RPA.
 - b) Queda prohibida la operación de las aeronaves de más de 150 kilogramos de peso (masa) máxima de despegue (MTOW).
 - c) Estas reglas no serán aplicables para:
 - 1) Operación de aeromodelismo
 - 2) Operación con RPAs con MTOW de menos de 0.25 kilogramos.
 - 3) Globos fijos, cometas, cohetes y aeronaves radiocontroladas y globos libres no tripulados.
 - 4) Operaciones realizadas por las Fuerzas Armadas, Aduanas o Policía Nacional dentro del ámbito de sus funciones.
- Artículo 4.- Operaciones de trabajos aéreos.

Las operaciones de trabajos aéreos, además de cumplir con las reglas de operación, deben contar con el correspondiente permiso de operación de conformidad con la normativa vigente.

- Artículo 13.- Prohibición de operación simultánea.
Una persona no debe operar en forma simultánea más una RPA en vuelo, a excepción de las RPAs que cumplan con las condiciones para dicha operación.
- Artículo 16.- Horas de operación
Salvo autorización emitida según el Capítulo D de este Reglamento, las RPAs serán operadas en las horas comprendidas entre la salida y la puesta del sol; y en condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC)
- Art 17.- Altura máxima de vuelo
La operación de las RPAs no excederá en ningún momento una altura de vuelo de 400 pies (122 metros) sobre el terreno (AGL).
- Art 20.- Lanzamiento y rociado
No se realizará ningún lanzamiento o rociado desde una RPA, salvo autorización expresa emitida por la AAC.
- Artículo 23. Operación desde vehículos en movimiento.
Ninguna persona operará una RPA desde un vehículo en movimiento.
- Artículo 25.- Registro
Todo propietario de una RPA, debe registrar la aeronave en la Dirección General de Aviación Civil, de conformidad a lo siguiente:
 - a) Para servicios de trabajos aéreos. – RPA cuyo peso (masa) máximo de despegue (MTOW) sea igual o superior a 0.5 kilogramos y no mayor a 150 kilogramos.
- Artículo 26.- Seguros
 - a) El propietario o el operador de la RPA en actividades de trabajos aéreos, está en la obligación de responder por los daños causados a terceros, como resultado de sus actividades de vuelo, para lo cual deberá contar y presentar ante la AAC los seguros correspondientes que cubra la responsabilidad civil frente a terceros, según los montos mínimos de cobertura que se establecen a continuación:

Tabla 21: Valores Regulatorios de Seguros de Vuelo

De 0,25 kg hasta 25 kg de peso (masa) máximo de despegue (MTOW)	USD 3,000.00
De más de 25 kg hasta 50 kg de peso (masa) máximo de despegue (MTOW)	USD 6,000.00
De más de 50 kg hasta 150 kg peso (masa) máximo de despegue (MTOW)	USD 12,000.00

- Artículo 30.- Registro de vuelo

Cada RPA deberá contar con un registro de vuelo en el que conste lo siguiente:

- 1) Marca, modelo y número de serie;
- 2) Fecha;
- 3) Nombre del operador de la RPA;
- 4) Puntos y horas de salida y llegada;
- 5) Propósito del vuelo; y,
- 6) Firma del operador de la RPA.

- Artículo 32.- Autorización de operador RPA

Para la operación de una RPA en trabajos aéreos, el operador deberá estar en posesión de una Autorización de Operador de RPA emitida por la ACC de conformidad con el Capítulo E de este Reglamento.

- Artículo 36.- Requisitos de idoneidad: Generalidades

Para optar por una autorización de operador de RPA, una persona debe:

- a) Tener al menos dieciocho (18) años de edad.
- b) Ser capaz de leer, hablar y entender el idioma español.
- c) Haber culminado la enseñanza media o equivalente.
- d) Demostrar de manera aceptable a la AAC, el haber aprobado satisfactoriamente un curso teórico/práctico para operador de RPA, dentro de los últimos veinticuatro (24) meses.

- Artículo 37.- Emisión de la autorización para operador de RPA

El solicitante a una autorización de operador de RPA, presentará la documentación de manera prescrita por la ACC.

- a) La autorización para operador de RPA tendrá una vigencia de 24 meses contados a partir de su emisión.
- b) La Autorización será suscrita por el director de Seguridad Operacional.
- c) En caso de modificación a la autorización del operador deberá notificar a la ACC en el término de 5 días de antelación a la realización de sus actividades.

- Artículo 38.- Renovación de la autorización de un operador de RPA.

- a) Para renovar una autorización de un operador de RPA, el solicitando deberá presentar el registro de vuelo que sea aceptable para ACC, que incluya:

- 1) Haber efectuado operaciones en RPA ejerciendo las funciones de operador de RPA que correspondan, no menos de quince (15) horas de vuelo en los últimos seis (6) meses que preceden a su solicitud.
- 2) Cuando no se hayan cumplido los requisitos de experiencia reciente indicados en el párrafo anterior, el solicitante deberá haber aprobado satisfactoriamente un curso teórico/práctico para operador de RPA, dentro de los últimos doce (12) meses.

La importación de los drones profesionales para servicios de monitoreo y sus partes, acorde a las políticas de la Aduana del Ecuador para la subpartida número 8525.80.20.00 para “Cámara de imágenes hiperspectral” contempla el pago de intereses de los siguientes tributos aduaneros de Impuesto General a las ventas, Impuesto de Promoción Municipal y Seguro, dando un total a pagar por parte de los tributos aduaneros del 19.75% del valor de las avionetas a importar lo que da un valor a pagar entre \$3000y \$5,000 por cada uno de los drones a importar, dependiendo del precio unitario del dron a adquirir.

2.2.2.2.3 Patentes y marcas

Los drones que se van a adquirir por medio de importación existen en el mercado internacional con varios diseños, tamaños y capacidades, dependiendo de las necesidades de cada negocio. Estos drones a adquirir deben tener ciertas especificaciones y características que permitan brindar el servicio de monitoreo y fumigación aérea, sin embargo, debido a la complejidad del equipo, no se le realizará ninguna personalización a nivel de funcionalidades, no se puede aplicar la consideración de patentar el equipo como parte del proyecto.

2.2.2.2.4 Licencias y autorizaciones

Como se menciona en el Capítulo C del Reglamento de Operación de Aeronaves Pilotadas a Distancia (RPAs) de la Dirección General de Aviación Civil, establece a nivel regulatorio la necesidad de obtener una autorización técnica de operación de RPAs en Trabajos Aéreos por lo que se deberá obtener la autorización técnica para cada uno de los drones a adquirir. Adicional, en el Capítulo E del Reglamento de Operación de Aeronaves Pilotadas a Distancia (RPAs) de la Dirección General de Aviación Civil, establece que se requiere obtener una Autorización de Operador RPA por lo que se deberá gestionar esta autorización para cada uno de los operadores de los drones.

2.2.2.3 Estudio Técnico

Dado que la alternativa 2 de “Implementar el servicio de aerofumigación por medio de drones” tiene como fin implementar un servicio nuevo e innovador para la fumigación aérea por medio del uso de drones especializados. Para implementar este servicio, es importante identificar y conocer las características de los drones que existen en el mercado, para poder definir la cantidad de drones necesarios para cubrir el alcance establecido en el proyecto. A continuación, se muestra las características de un dron especializado en monitoreo con cámara espectral y un dron especializado en fumigación aérea de gama media que se tomará como referencias para la adquisición de drones del proyecto.

Tabla 22: Características Técnicas de los drones de gama media

Característica	DJI Phantom 4	DJI Agras T16
Imagen		
Función principal	Captación de imágenes y mapeo	Fumigación aérea
Velocidad de cobertura (ha/h)	130 ha/h	10 ha/h
Peso (kg)	1.38 kg	18.5 kg
Altura máxima (m)	6000 metros	2000 metros
Duración de batería (min)	28 min	10 min
Distancia máxima de transmisión (km)	3.5 km	3 km
Capacidad de tanque (L)	N/A	16 L
Precio estimado	\$ 16,000.00	\$21,000.00

En base a las características generales de los drones, se estima que se requiere un total de 10 drones para cubrir las 2,000 hectáreas que corresponden al alcance del proyecto. Entre estos, sería 4 drones para monitoreo y captación de imágenes y 6 drones para fumigación aérea de las plantaciones de banano.

2.2.2.3.1 Tamaño del proyecto

El Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca recomienda realizar 1 fumigación a las plantaciones de banano al menos cada 15 días, por lo que se establece para este servicio de fumigación aérea una frecuencia de fumigación aérea de 2 veces al mes y una frecuencia de monitoreo de las plantaciones de 1 vez al mes.

Como se indicó anteriormente, el alcance de la alternativa 2 de “Implementar el servicio de aerofumigación por medio de drones” es de implementar el servicio de fumigación aérea por medio de drones, y con un total de 4 drones de monitoreo y 6 drones de fumigación se espera poder cubrir como mínimo un total de 2,000 hectáreas de plantaciones de banano pertenecientes a la empresa RBP.

Los drones a adquirir deben cumplir con determinados criterios a nivel regulatorio y técnicos para poder ser utilizados para este servicio y considerar todos los accesorios, repuestos y adicionales que se van a necesitar para poder brindar el servicio, como baterías adicionales, generadores eléctricos a base de diésel y hélices de repuestos. También se deben considerar las limitaciones actuales como la capacidad de almacenamiento de los drones dentro de los hangares de la organización.

2.2.2.3.2 Localización del Proyecto

El servicio de fumigación aérea por medio de drones se realizará inicialmente a las plantaciones de banano de la compañía relacionada RBP que se encuentran ubicadas en las provincias del Guayas, Los Rios y El Oro. Se deberá seleccionar distintas plantaciones de las 3 provincias con el fin de cubrir al menos 2,000 hectáreas en total. Las capacitaciones y pruebas del servicio de fumigación por drones se realizarán en la misma localidad de la matriz, en la ciudad de Guayaquil y en las plantaciones ubicadas en el Guayas, sin embargo, se espera que el servicio se pueda llevar y replicar a las otras provincias.

2.2.2.3.3 Infraestructura requerida

Como se indicó en la sección 2.2.1.3.1, la organización actualmente ya cuenta con hangares en donde se almacenan y guardan las aeronaves de la organización, sin embargo, estos hangares no cuentan con las adecuaciones necesarias para almacenar de forma correcta los drones, por lo que existe la necesidad de realizar adecuaciones a los hangares y otras infraestructuras de la organización con el fin de tener un espacio para el correcto almacenamiento de los drones especializados.

2.2.2.3.4 Parámetros productivos

Los drones tienen varios accesorios y partes que deben ser correctamente almacenados y guardados. Entre los principales repuestos y accesorios de los drones que se debe tener son baterías, hélices, estuche fortificado, control remoto, cargadores, conectores y herramientas para mantenimiento. Estos deben ser almacenados en casilleros o repisas dentro de los mismos hangares o una estructura distinta con el fin de poder tener correctamente organizados los instrumentos y llevar el servicio de mejor manera.

2.2.2.4 Estudio económico y financiero

2.2.2.4.1 Análisis de ingresos y egresos

En el Anexo 2.1 – Inversiones Iniciales para las Alternativas de Proyectos, se proyectaron los gastos iniciales que generarían cualquiera de las 2 alternativas planteadas en la sección 2.1.3 Iniciativas clave. Para la evaluación y análisis de ingresos y egresos, se tomará como periodo de evaluación de los 5 primeros años de ejecución.

Tomando en consideración la Alternativa 2 “Implementar el servicio de aerofumigación por medio de drones” los ingresos esperados se basan en los siguientes rubros:

- Ingresos por servicios de fumigación aérea, ya que se espera brindar el servicio de fumigación aérea por medio de los drones. Para esto, se puede ofrecer un precio del servicio por hectárea menor al del servicio brindado por avionetas. Se considera el precio del servicio por hectárea en \$20.00 en comparación con los \$26 que se ofrece por el servicio de fumigación aérea con avionetas.

Tabla 23: Flujo de Ingresos de la Alternativa 2

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos por servicios	\$ -	\$ -	\$ 960,000.00	\$ 1,920,000.00	\$ 2,880,000.00	\$ 3,840,000.00

Para este proyecto, se considera que en el año 1 solo se realizarán capacitaciones y servicios de prueba por lo que no se va a generar ingresos. Desde el año 2 se cubrirán las 2,000 hectáreas propuestas en el alcance del proyecto y sucesivamente se estima ir incrementando al doble las hectáreas cubiertas por el servicio de fumigación por drones.

Por otro lado, también existen costos generados por la alternativa 2 y corresponden a los siguientes:

- Costo de operación de los drones que corresponden a los costos de cargar la batería de los drones y costos de uso de los pesticidas que se utilizan durante el servicio de fumigación aérea.
- Costo por gestión del proyecto, conformado por las actividades planificadas en el cronograma de trabajo.

2.2.2.4.2 Determinación del capital de trabajo

El capital de Trabajo es el monto total de dinero necesario para dar inicio a las actividades productivas del negocio. Por tal motivo, el capital de Trabajo del proyecto seleccionado corresponde a la suma de los costos fijos más los variables del año de estudio, como se muestra a continuación:

Tabla 24: Flujo de Costos y Gastos de la Alternativa 2

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos de operación de dron		\$19.254,86	\$19.254,86	\$38.509,71	\$57.764,57	\$77.019,43
Costos de pesticida		\$115.200,00	\$115.200,00	\$230.400,00	\$345.600,00	\$460.800,00
Costo de Mantenimiento de Drones		\$24.000,00	\$24.000,00	\$48.000,00	\$48.000,00	\$48.000,00
Inversión Inicial	\$345.525,00					
Total Costos Operativos	\$345.525,00	\$158.454,86	\$158.454,86	\$316.909,71	\$451.364,57	\$585.819,43

El cálculo del capital de trabajo se lleva a cabo con el valor del Costo Anual y los días de desfase, como se muestra a continuación:

$$\text{Capital de Trabajo} = \frac{\text{Costo Anual} \times \text{Días de Desfase}}{365}$$

El Costo anual corresponde a la sumatoria de todos los costos del año, variables y fijos; mientras que los días de desfase son aquellos que indican el tiempo transcurrido desde que se entrega el producto hasta que se termina de cancelar.

Dado que las políticas de la organización a nivel corporativo con respecto al pago a los proveedores y contratistas son de máximo de 30 días, el capital de trabajo requerido para el proyecto sería los siguientes por año:

Años 1 al 2

$$\text{Capital de Trabajo} = \frac{\$ 158,454.86 \times 30}{365}$$

$$\text{Capital de Trabajo} = \$67,953.54$$

Año 3

$$\text{Capital de Trabajo} = \frac{\$124,115.83 \times 30}{365}$$

$$\text{Capital de Trabajo} = \$124,115.83$$

Año 4

$$\text{Capital de Trabajo} = \frac{\$114,986.77 \times 30}{365}$$

$$\text{Capital de Trabajo} = \$114,986.77$$

Año 5

$$\text{Capital de Trabajo} = \frac{\$585,819.43 \times 30}{365}$$

$$\text{Capital de Trabajo} = \$126,037.86$$

2.2.2.4.3 Tasa de Descuento (TMAR)

Para la tasa de descuento del proyecto de la alternativa 2 de “Implementar el servicio de aerofumigación por medio de drones” se va a utilizar la misma tasa de descuento de la alternativa 1 calculada en el apartado 2.2.1.4.3 Tasa de Descuento (TMAR) que es igual a 17.50%.

2.2.2.4.4 Proyección del flujo de efectivo

Tabla 25: Flujo de Efectivo de la Alternativa 2

	0	1	2	3	4	5
Ingresos por servicios			\$ 960,000.00	\$ 1,920,000.00	\$ 2,880,000.00	\$3,840,000.00
Valor de desecho de Activos Fijos						\$ 337,000.00
Ingresos Totales			\$ 960,000.00	\$ 1,920,000.00	\$ 2,880,000.00	\$ 4,177,000.00
Adquisición de equipos adicionales				\$ -208,000.00		
Costo de servicios		\$ -158,454.86	\$ -158,454.86	\$ -316,909.71	\$ -451,364.57	\$ -585,819.43
Gastos sueldos y RRHH		\$ -523,953.22	\$ -523,953.22	\$ -803,281.22	\$ -803,281.22	\$ -803,281.22
Gastos fijos		\$ -144,360.00	\$ -144,360.00	\$ -144,360.00	\$ -144,360.00	\$ -144,360.00
Costos de Impuestos de Aduana				\$ -37,525.00		
Depreciación		\$ -12,990.00	\$ -12,990.00	\$ -23,990.00	\$ -23,990.00	\$ -23,990.00
Utilidad Operativa		\$ -839,758.07	\$ 120,241.93	\$ 385,934.07	\$ 1,457,004.21	\$ 2,619,549.36
Part. A Trabajadores (15%)			\$ -18,036.29	\$ -57,890.11	\$ -218,550.63	\$ -392,932.40
Utilidad antes de impuestos		\$ -839,758.07	\$ 102,205.64	\$ 328,043.96	\$ 1,238,453.58	\$ 2,226,616.95
Impuesto a la renta (25%)			\$ -25,551.41	\$ -82,010.99	\$ -309,613.40	\$ -556,654.24
Ajustes por depreciación		\$ 12,990.00	\$ 12,990.00	\$ 23,990.00	\$ 23,990.00	\$ 23,990.00
Capital de Trabajo	\$ -67,953.54	\$ -67,953.54	\$ -124,115.83	\$ -114,986.77	\$ -126,037.86	
Inversión	\$ -345,525.00					
Flujo de caja después de impuestos	\$ -413,478.54	\$ -894,721.61	\$ -34,471.60	\$ 155,036.20	\$ 826,792.33	\$1,693,952.71
Flujo de caja acumulado	\$ -413,478.54	\$ -1,308,200.15	\$ -1,342,671.75	\$ -1,187,635.56	\$ -360,843.23	\$1,333,109.48

Con el flujo de caja estimado para los próximos 5 años de la alternativa 2, se obtienen los siguientes indicadores financieros:

Tabla 26: Indicadores Financieros de la Alternativa 2

TASA DESCUENTO	17.50%
VA	\$ 499,222.79
VAN	\$ 85,744.25
TIR	19.63%
PB	4 años y 1 mes
PE	1,935 ha (año 1)

2.2.2.5 Estudio de riesgos

2.2.2.5.1 Categorización de riesgos

Con el fin de establecer los principales riesgos que pueden afectar en la Alternativa 2 de “Implementar el servicio de aerofumigación por medio de drones”, a continuación, se detallan los riesgos preliminares identificados con su categoría e impacto:

Tabla 27: Identificación de Riesgos Generales de la Alternativa 2

Opción	Riesgo	Categoría	Detalle de Impacto
Alternativa 2 de “Implementar el servicio de aerofumigación por medio de drones”	Cambios en regulaciones y restricciones de importación	Externo	Limitaciones en la importación de las aeronaves.
	Falta de capacidad y habilidades del personal contratado para la operación de drones	Interno	Limitación en el servicio y alcance del proyecto al no poder brindar el servicio por falta de capacitación
	Falla en la certificación de drones o de operador de drones	Externo	Limitación en los recursos asignados para brindar el servicio ya que no se encuentran autorizados para hacerlo
	Riesgo de que no se logre cubrir el alcance establecido.	Interno	Limitación en cumplir los criterios de éxito del proyecto.
	Riesgo de fallas o accidentes de los drones durante la operación	Interno	Limitación en brindar el servicio de acuerdo a lo planificado debido a problemas con los recursos asignados.

La tabla de categorización de riesgos de la alternativa 2 permite diferenciar si estos son de carácter internos o externos a las operaciones los operadores de drones y del servicio de fumigación aérea, así como el impacto que estos generarían.

2.2.2.5.2 Scoring de riesgos

Los riesgos identificados en la matriz del apartado que antecede deben ser calificados y priorizados, para lo cual, se ha optado por utilizar dos factores determinantes: Probabilidad de ocurrencia del riesgo, así como el impacto que éste ocasionaría una vez que suscitado. Para la evaluación, se utilizará los mismos criterios definidos para la alternativa 1 y que se encuentran detallados en el apartado 2.2.1.5.1 Scoring de riesgos.

2.2.2.5.3 Análisis de riesgo empírico

En base al método de cálculo de riesgo explicado en el apartado que antecede, una vez efectuada la identificación de riesgo en el número 2.2.2.5.1 Categorización de Riesgos, se procede al análisis de los riesgos, proponiendo a su vez acciones preventivas y correctivas con el fin de reducir al máximo la amenaza de los mismos.

Tabla 28: Clasificación de Riesgos de la Alternativa 2

Opción	Riesgo	Categ.	Detalle de Impacto	Prob.	Imp.	Prioridad	Acción
Alternativa 2 “Implementar el servicio de aerofumigación por medio de drones”	Cambios en regulaciones y restricciones de importación	Externo	Limitaciones en la importación de las aeronaves.	Medio	Alto	6	Gestionar la importación junto a un proveedor que conozca y tenga experiencia en importar aeronaves con el fin de conocer las regulaciones, gestionar las importaciones y evitar impuestos e intereses adicionales.
	Falta de capacidad y habilidades del personal contratado para la operación de drones	Interno	Limitación en el servicio y alcance del proyecto al no poder brindar el servicio por falta de capacitación	Medio	Medio	4	Se debe buscar, seleccionar y contratar a un proveedor externo que se encargue de definir y planificar las capacitaciones necesarias para implementar este servicio y además se deben incluir los aspectos legales y regulatorios como parte de esta capacitación.
	Falla en la certificación de drones o de operador de drones	Externo	Limitación en los recursos asignados para brindar el servicio ya que no se encuentran autorizados para hacerlo	Bajo	Alto	3	Conocer las especificaciones e información de los drones y operadores y realizar capacitaciones a fin de gestionar la certificación.
	Riesgo de que no se logre cubrir el alcance establecido.	Interno	Limitación en cumplir los criterios de éxito del proyecto.	Medio	Alto	6	Realizar evaluaciones y mediciones del servicio durante las pruebas a fin de poder realizar mejoras en las operaciones
	Riesgo de fallas o accidentes de los drones durante la operación	Interno	Limitación en brindar el servicio de acuerdo a lo planificado debido a problemas con los recursos asignados.	Alto	Alto	9	Identificar y adquirir los modelos de los repuestos durante la adquisición.

Por medio de la evaluación de riesgos, se identificó que el riesgo al que se le debe dar mayor prioridad es al de las fallas o accidentes que pueden sufrir los drones durante su operación. Esto puede causar costos adicionales en la operación de los drones al tener que adquirir repuestos y accesorios adicionales para poder seguir operando. Debido a esto, se considera que, como parte del proyecto, se debe identificar los modelos de los repuestos y los proveedores que ofrecen estos modelos y adquirir repuestos y accesorios para los drones que se utilizaran para el plan piloto del proyecto.

2.3 Evaluación Multicriterio

Una vez que se ha detallado y analizado las dos alternativas en el apartado 2.2 Estudio de Alternativas, se procede a realizar una evaluación considerando diferentes criterios para la selección de aquella que se utilizará como solución a la problemática planteada. Dichas alternativas son:

Alternativa 1: Renovar las aeronaves para mejorar el servicio de fumigación aérea.

Alternativa 2: Implementar el servicio fumigación aérea por medio de drones.

2.3.1 Criterios de Selección

Las alternativas detalladas en el apartado anterior se evaluarán bajo los siguientes criterios:

Tabla 29: Criterios de selección de la alternativa

Criterio	Descripción	Ponderación
Criterios Administrativos	Se refiere a la facilidad de implementación del proyecto y planificación requerida.	10%
Criterios Técnicos	Se refiere a la infraestructura ya existente y la facilidad de integración con equipos existentes.	15%
Criterios Operativos	Eficiencia y automatización del servicio de fumigación aérea.	35%
Criterio Ambiental	Emisión y generación de contaminantes.	15%
Criterio Financiero	Facilidad de financiamiento y utilidad generada por el proyecto.	25%

2.3.2 Rating de selección

Luego de ser sometidas las dos alternativas a los criterios de selección, se procederá con la ponderación de las alternativas evaluándolas desde el 1 al 5, tomando en cuenta que el 1 se aplicará al criterio más bajo y el 5 al más alto.

De este modo, se seleccionará la alternativa con mayor puntaje entre las dos al final de la evaluación.

2.3.3 Matriz de priorización

La matriz de priorización de las alternativas permite evidenciar las calificaciones otorgadas a las dos alternativas en base a los criterios de selección del apartado 2.3.1.

Criterios de Selección:

Tabla 30: Evaluación de las Alternativas de Financiamiento

Estudio	Peso	Puntuación		Ponderación	
		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 1	Alternativa 2
Criterios Administrativos	10%	4	2	8%	4%
Criterios Técnicos	15%	5	3	15%	9%
Criterios Operativos	35%	3	5	21%	35%
Criterio Ambiental	15%	4	5	12%	15%
Criterio Financiero	25%	3	3	15%	15%
Total	100%			71%	78%

2.3.4 Justificación de selección

Una vez finalizada por la selección de las dos alternativas, la alternativa 2 de “Implementar el servicio de fumigación aérea por medio de drones”, fue escogida con una calificación del 78%, por las siguientes razones:

- Los costos de operación de los drones son considerablemente menores a los costos de operación de las avionetas con las que se está dando el servicio de fumigación aérea, haciéndolo una opción más eficiente, además de que permite la automatización del servicio.
- Mínima emisión y generación de contaminantes sólidos o líquidos al medio ambiente, producto de la implementación del proyecto.
- Facilidad de financiación en cuanto al valor de inversión inicial que requiere el proyecto.
- Riesgos mínimos en el desarrollo del proyecto debido a la facilidad y velocidad de atención por parte de los proveedores, así como la aplicación de las garantías respectivas por parte de los fabricantes y distribuidores de los equipos.

2.4 Enfoque de Implementación

2.4.1 Inicialización del proyecto

El inicio del proyecto “Implementar el servicio de fumigación aérea por medio de drones” tiene lugar con el Caso de Negocio de este, el cual, consta de las siguientes actividades:

- Revisión y clasificación de la información recopilada acerca del proyecto seleccionado.
- Elaboración del documento de “Caso de Negocio”
- Revisión y aprobación del documento “Caso de Negocio”

Una vez cumplidas las actividades anteriormente descritas, se procede a la elaboración del Acta de Constitución, garantizando el cumplimiento de las actividades descritas a continuación:

- Revisión y clasificación de la información recopilada acerca del proyecto seleccionado.
- Elaboración del documento de “Acta de Constitución”.
- “Revisión y aprobación del documento “Acta de Constitución”.

El siguiente paquete de trabajo que forma parte del inicio del proyecto es el desarrollo de la Matriz de Interesados, la cual, se puede elaborar llevando a cabo una reunión para la elaboración de la matriz y proceder con la firma del documento de Matriz de Interesados para validar su aprobación.

2.4.2 Planeación del Proyecto

En la etapa de planeación, es necesario cumplir con la elaboración del “Enunciado del Alcance” y el “Plan para la Dirección del Proyecto” para los cuales se deben llevar a cabo reuniones para su elaboración y verificación. Posteriormente, se debe proceder con la aprobación del documento de “Enunciado del Alcance”.

Adicionalmente, se debe elaborar una “Matriz de Adquisiciones” que debe ser revisada y aprobada y en base a esta matriz, se debe realizar la selección y contratación de los proveedores para cada una de las adquisiciones relacionadas con el proyecto.

2.4.3 Ejecución del proyecto

En la etapa de ejecución del proyecto, es necesario realizar todas las adquisiciones en base lo planificado y definido en la “Matriz de Adquisiciones” y también se debe realizar la contratación, capacitación y certificación del personal que será encargado de operar los drones. En esta etapa del proyecto no se genera mayor documentación.

2.4.4 Monitoreo y Control de Avances del proyecto

Luego de la planificación y durante la ejecución del proyecto, el monitoreo y control de avances del proyecto se torna un factor crucial para garantizar el cumplimiento de los resultados esperados del proyecto.

Por tal motivo, se procede con la recopilación de reportes de avances de las actividades del proyecto y una vez que se ha recopilado esta información, se deberá elaborar un informe sobre la entrega de los reportes y que debe ser comunicada y formalizada por medio de una reunión y un acta de reunión.

2.4.5 Cierre del Proyecto

Para el cierre del proyecto, se asume que se ha realizado una revisión periódica de cada una de las fases del proyecto, además de los documentos de monitoreo y control de cada uno de los grupos de procesos. Para garantizar el correcto cierre del proyecto, es necesario que se lleve a cabo una revisión y aprobación de los entregables definidos dentro del proyecto por parte del patrocinador. Una vez que se han aceptado los entregables, se procede a la elaboración del “Acta de Cierre del Proyecto”, documento que debe ser aceptado y firmado por el patrocinador y compartido con el equipo completo del proyecto.

2.4.6 Post-gestión del Proyecto

Una vez entregado el proyecto, es necesario evaluar la necesidad de ampliar la cobertura del servicio incrementando la cantidad de hectáreas que se van a cubrir de forma mensual lo que requerirá de una adquisición adicional de drones para poder cubrir mayor área con el servicio de fumigación aérea.

2.4.7 Aprobaciones

Las personas que intervienen en las aprobaciones de los entregables del proyecto son las siguientes:

- Project Manager
- Jefe de Operaciones
- Jefe de Operaciones Técnicas
- Sponsor del proyecto que corresponde al Gerente de la Unidad de Negocio de ARV.

CAPITULO 3: ACTA DE CONSTITUCIÓN

Tabla 31: Acta de Constitución del Proyecto

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobada por	Fecha	Motivo
1.1	DC	Patrocinador	Patrocinador	10-10-2021	Versión original
ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO					
Fecha	Nombre del Proyecto				Siglas del Proyecto
10-10-2021	Diseño y desarrollo del servicio de drones para el análisis y fumigación proporcional de los cultivos en empresas bananeras del Ecuador				PARV-017
Fecha de Inicio del Proyecto			Fecha de Fin del Proyecto		
03/01/2022			27/02/20224		
INFORMACIÓN ADICIONAL					
Clasificación de la Información: Confidencial/Usó Interno		Área Solicitante: Operaciones Técnicas			
		Compañía o Área Corporativa: ARV			

3.1 Propósito

El presente documento es el instrumento por el cual se autoriza formalmente la existencia del proyecto PARV-017 de Diseño y desarrollo del servicio de drones para el análisis y fumigación proporcional de los cultivos en empresas bananeras del Ecuador y se confiere como líder del proyecto a María de Lourdes Orbes, analista de Proyectos, la autoridad para solicitar los recursos necesarios y designar las actividades para garantizar el éxito del proyecto.

3.2 Antecedentes y Justificación del Proyecto

Durante los últimos años ha existido una gran demanda de banano del Ecuador en el mercado local e internacional lo que ha llevado a que las plantaciones de banano crezcan a grandes tamaños a tal punto que la administración, monitoreo y control de las plantaciones puede llegar a ser difícil para una o varias personas, principalmente porque deben recorrer varias hectáreas de plantaciones y no se cuenta con el tiempo ni recursos suficientes para hacer un monitoreo periódico de toda la plantación. En cuanto a temas de fumigación, este problema se ha resuelto por medio de la fumigación aérea en donde se utilizan avionetas para fumigar las extensas plantaciones de banano, sin embargo, este método no determina la necesidad ni la cantidad de pesticidas que requiere la plantación en sus distintas zonas y que solo se puede determinar por medio de análisis de la planta del banano. Es por eso que se busca diseñar un método alternativo para la fumigación de áreas extensas de plantaciones de banano por medio de drones en donde se realice un análisis y monitoreo de las plantas y una fumigación proporcional en base a las necesidades de la plantación.

3.3 Descripción del Proyecto y Entregables

3.3.1 Descripción General

El proyecto busca implementar el servicio de monitoreo y fumigación aérea por medio de drones y contar con personal capacitado para ofrecer el servicio con el fin de brindar una solución innovadora y que permita identificar y administrar de forma óptima el control de plagas de las plantaciones de banana alineado a los inicios de potenciar el crecimiento de los servicios de fumigación en otros cultivos.

La idea de este servicio es realizar un monitoreo preliminar de forma mensual en las plantaciones de banano utilizando drones con cámaras multiespectrales. Estas cámaras permiten identificar y mapear los distintos colores de las hojas de los árboles de banano y generar un mapa digital en donde se van identificando las zonas en donde se tienen plantas con un color más amarillo y las zonas que se encuentran bien con un color verde. Por medio de este mapeo, se puede programar una ruta para los drones asignando más tiempo de fumigación en las zonas afectadas y menos tiempo en las zonas que no necesitan tanta fumigación. Una vez programada la ruta de los drones, se realizarían 2 fumigaciones aéreas de forma mensual por medio de drones de forma automática ya que los drones siguen la ruta que se les ha programado. Los operadores de los drones tienen que estar realizando monitoreos constantes a los drones para identificar si requieren hacer cambio de baterías o llenar la bomba de fumigación con agroquímicos. Se debe hacer seguimiento de la ruta recorrida, y de la cantidad de agroquímicos utilizados durante la fumigación de los drones hasta que esta culmine para la plantación completa.

A continuación, se muestra el flujo de operación propuesto para el servicio de fumigación por drones propuesto para el proyecto:

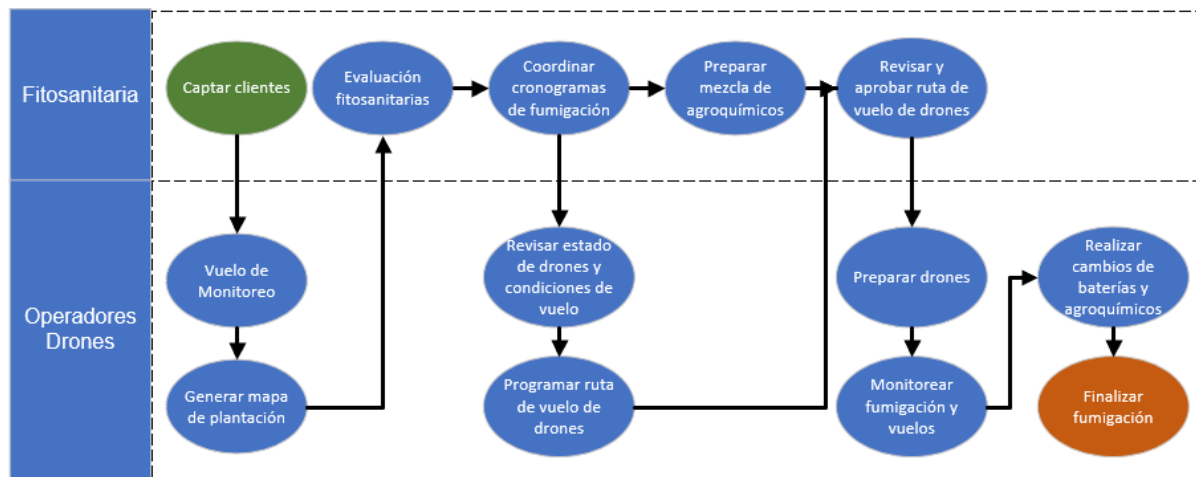


Ilustración 8: Flujo del Proceso de la Solución Propuesta

3.3.2 Principales Entregables

Los principales Entregables del proyecto de “Implementación de drones para el servicio de fumigación aérea son los siguientes:

- Adquisición de drones
- Instalación y configuración de software y hardware
- Contratación y capacitación de Personal
- Resultados de pruebas de monitoreo y fumigación con drones
- Plan piloto de Servicio de Fumigación aérea

3.4 Requerimientos de Alto Nivel del Proyecto

- Identificar y elaborar documentación técnica de las características y especificaciones de los drones requeridos para el proyecto
- Elaborar un instructivo de uso para conocer los pasos y procedimientos para programar las rutas de los drones dentro del software de monitoreo y mapeo de plantaciones.
- Realizar adecuaciones necesarias a los hangares e infraestructura de la organización para el almacenamiento correcto de los drones, repuestos y accesorios.
- Identificar y establecer una línea de servicios interna para mantenimiento y reparación de drones utilizados para la operación.
- Elaborar políticas, procedimientos y manuales internos para ofrecer el servicio de monitoreo y fumigación aérea por medio de drones.

- Actualizar la estructura y organigrama de la organización con el nuevo rol y funciones definidas para los operadores de drones.
- Conocer y definir las responsabilidades de la certificación de los drones y de los operadores de drones para uso en servicios de fumigación aérea.
- Diseñar un plan de comunicación que involucre a los clientes internos y externos en el proceso y durante el proyecto.

3.5 Objetivos del Proyecto

3.5.1 Objetivos estratégicos

1. Implementar el servicio de monitoreo y aerofumigación por medio de drones con el fin de cubrir al menos 2,000 hectáreas de plantaciones de banano pertenecientes a RBP.
2. Capacitar al personal de la compañía para que puedan controlar, monitorear, analizar y brindar el servicio de aerofumigación por medio de drones de acuerdo a las necesidades de las plantaciones de banano.
3. Brindar un servicio que permita optimizar y reducir el uso de pesticidas en las plantaciones de banano en base a un monitoreo especializado y proporcional a las necesidades de las distintas zonas de la plantación.
4. Contar con equipos tecnológicos y técnicas de aerofumigación modernos y actualizados.

3.5.2 Indicadores de éxito

Los indicadores de éxito del proyecto con los que se va a evaluar los resultados obtenidos con la implementación del servicio de fumigación aérea por medio de drones son los siguientes:

- Reducir los costos de operación en el servicio de fumigación aérea en un 25%.
- Reducir el uso de pesticidas en el servicio de fumigación aérea en un 10%.
- Reducir las áreas de las plantaciones afectadas por plagas en un 30%.
- Implementar servicio de monitoreo y mapeo de plantaciones que permita llevar registros históricos del estado de las plantaciones.
- Capacitar al personal en técnicas de operación de drones para fumigación aérea.
- Implementar políticas y procedimientos para el servicio de fumigación aérea por medio de drones.

3.6 Premisas y Restricciones

3.6.1 Premisas

La empresa contempla que la legislación vigente permita la importación de drones especializados para la agricultura sin mayor restricciones ni costos adicionales para la importación. También se considera que existirá mayor cultura de prevención de plagas en las plantaciones por lo que la demanda de servicios de fumigación aérea en plantaciones de banano y otros cultivos se va a mantener o a incrementar para los próximos 5 años. Por último, se considera que la legislación vigente incentiva la competencia leal, la producción nacional y el crecimiento de las empresas nacionales y, exista estabilidad económica y política del Ecuador.

3.6.2 Restricciones

El proyecto contempla las restricciones y limitaciones a nivel regulatorio establecidos por la Dirección General de Aviación Civil para el uso y operación de drones en servicios de fumigación aérea. También se consideran las leyes de carácter laboral e impositivo.

3.7 Riesgos de Alto Nivel

Los riesgos generales del proyecto y que pueden llegar a afectar el alcance, costo y cronograma del proyecto se detallan a continuación:

- Riesgo de que existan cambios en los permisos y regulaciones o que se implementen nuevas regulaciones para la importación y adquisición de drones hacia el Ecuador que puedan retrasar las actividades del proyecto.
- Riesgo de que no se cuente a nivel nacional con proveedores que brinden capacitación y entrenamiento del uso de drones especializados para la agroindustria.
- Riesgos de incumplimiento de proveedores para la adquisición de drones y/o capacitación del personal.
- Existe el riesgo de que se realicen cambios a nivel regulatorio sobre el uso de drones para actividades agroindustriales.
- Riesgo de que no se logre pasar las certificaciones de los drones y de los operadores de drones requeridos a nivel regulatorio.
- Riesgo de ineficiencia en las operaciones y en el control de calidad.

3.8 Cronograma de Hitos Principales

Tabla 32: Hitos Principales del Proyecto

Hito o evento significativo	Fecha de Inicio programada	Fecha de Cierre Programada
Inicio del proyecto	Lunes 3 de enero 2022	Lunes 3 de enero 2022
Gestión del Proyecto	Lunes 3 de enero 2022	Lunes 7 de marzo 2022
Adquisición de Drones	Martes 8 de marzo 2022	Viernes 23 de septiembre 2022
Instalación de Sistemas y Tecnologías	Jueves 24 de marzo 2022	Martes 19 de julio 2022
Adecuación de Bodegas	Miércoles 27 de abril 2022	Lunes 12 de septiembre 2022
Contratación y Capacitación del Personal	Martes 8 de marzo 2022	Viernes 10 de febrero 2023
Plan Piloto	Viernes 10 de febrero 2023	Jueves 18 de enero 2024
Control y Monitoreo del Proyecto	Jueves 18 de enero 2024	Miércoles 28 de febrero 2024
Cierre del Proyecto	Miércoles 28 de febrero 2024	Viernes 8 de marzo 2024

3.9 Presupuesto Estimado

La empresa asigna y aprueba un presupuesto de USD\$659,000.00 (seiscientos treinta y un mil 00/100 dólares de los Estados Unidos de Norteamérica).

3.10 Lista de Interesados Clave

A continuación, se detallan los interesados del proyecto en base a si corresponden a personas de la compañía, a nivel corporativo o externos a la organización.

Tabla 33: Interesados Principales del Proyecto

Interesados	Tipo Interesado
Sponsor	Interno
Gerente Técnico de Operaciones	Interno
Gerente de Operaciones	Interno
Jefe de Control de Calidad	Interno
Jefe de Mantenimiento	Interno
Jefe de Recursos Humanos	Interno
Operadores de Drones	Interno
Importadores de Drones	Externo
Empresas de capacitación en uso de drones	Externo
RBP	Corporativo
FRT	Corporativo
Productores de Banano	Externo
Dirección General de Aviación Civil	Externo
Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca de Ecuador	Externo
SRI	Externo

3.11 Requisitos de Aprobación del Proyecto

- Documentación técnica de adquisición de drones
- Documento de Instructivo de Uso y Procedimientos para programación de rutas de fumigación
- Documento de Requerimientos de Almacenamiento de Equipos
- Documento de definición de funciones y responsabilidades para cargo de Operador de Dron.
- Documento de actualización de Organigrama de la organización
- Documento de Plan de Capacitación del Personal
- Informe de resultado de Pruebas de Fumigación
- Documento de Asignación de Recursos a las Plantaciones
- Cronograma de Fumigación para Plan Piloto
- Documento de Planificación del Plan Piloto
- Informe de resultados del Plan Piloto
- Documento de Informe del Proyecto

3.12 Asignación del director del Proyecto

Nombre y Apellidos	Daniel Campoverde
Cargo en la organización	Analista de Proyectos Corporativos

3.13 Autoridad del director del Proyecto

3.13.1 Áreas de Autoridad

- **Autoridad en determinar los equipos y recursos**

El nivel de autoridad es ALTO, el director del proyecto es encargado de seleccionar al equipo de trabajo, los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto son asignado por el Patrocinador.

- **Autoridad sobre el presupuesto y los límites de variación**

La autoridad sobre el presupuesto es ALTA sin restricción dentro de la inversión aprobada por el Patrocinador, sin embargo, la existencia de umbrales en la gestión del presupuesto solo podrá ser aprobado por el Patrocinador.

- **Autoridad de Aprobación**

El director del Proyecto No tendrá autoridad para incrementar o modificar los recursos sobre el presupuesto aprobado. Todo cambio se aprobará a través de los Controles Formales de Cambio.

- **Autoridad en Gestión de tiempo y variaciones**

El director del proyecto tiene autoridad MEDIA sobre la gestión del tiempo y variaciones. Todo cambio o modificación en el cronograma serán aprobadas por el Patrocinador cuando existan retrasos ocasionados por factores externos o internos. Cuando existan factores internos a la compañía que lleguen a afectar los tiempos del proyecto de forma mínima o sin mayor impacto en el proyecto (cambios máximos de 1 semana en tiempos) pueden ser revisados y aprobados por el director del proyecto, presentando las solicitudes de cambio correspondientes.

En caso de que se presente algún factor interno o externo que pueda llegar a afectar los tiempos, presupuesto o alcance del proyecto deberá ser evaluado por el director del proyecto para determinar el impacto y las decisiones de cambios en cualquiera de estos factores del proyecto debe ser aprobadas por el patrocinador.

3.13.2 Asignación y Autoridad Patrocinador del Proyecto

Tabla 34: Patrocinador del Proyecto

Nombre y Apellidos	Ing. Guillermo Vargas
Cargo en la organización	Gerente General de ARV
Autoridad	Creación, incremento y cambios del presupuesto, recurso, tiempo y sus variaciones. Todas estas sobre la formalidad del control de cambios.

3.14 Aprobaciones

La Dirección del Proyecto debe presentar formalmente los cambios para estos ser revisados y aprobados. La autoridad principal es el Patrocinador quien aprobará con voto dirimente, en comisión con el director del proyecto, el Gerente de Operaciones y el Gerente Técnico de Operaciones, quienes tendrán solo voz, pero no voto.

CAPITULO 4: PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO

4.1 Plan para la Dirección del Proyecto

En el presente capítulo se presenta el Plan para la gestión del proyecto que es el documento que describe el modo en que el proyecto será ejecutado, monitoreado y controlado. Integra y consolida todos los planes y las líneas base secundarias de los procesos de planificación.

4.2 Plan de Gestión de Integración

El objetivo de este documento es detallar los procesos y actividades para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro de los grupos de la dirección del proyecto.

4.2.1 Gestión del desempeño del proyecto

Como parte de la gestión de integración del proyecto, es importante gestionar el desempeño del proyecto en donde se debe elaborar un documento que contará con toda la información del trabajo ejecutado durante la ejecución del proyecto hasta su finalización. Este documento tendrá por nombre “PARV-017-INFORME DE DESEMPEÑO DEL PROYECTO”, en donde se detallará la información relevante al trabajo ejecutado en el proyecto y se utilizará para la toma de decisiones de los interesados en cuanto a la ejecución de planes de acción o cambios requeridos a los planes del proyecto.

Este documento se debe ir actualizando de forma periódica y se la ira revisando en reuniones de seguimiento y coordinación del proyecto junto con el patrocinador y otros interesados de forma mensual.

Tabla 35: Formato de Informe de Desempeño del Proyecto

CÓDIGO PARV-DFA-017	INFORME DE DESEMPEÑO DEL PROYECTO		FECHA DE ACTUALIZACIÓN:
NOMBRE DEL PROYECTO:			DIRECTOR DEL PROYECTO:
Diseño y desarrollo del servicio de drones para el análisis y fumigación proporcional de los cultivos en empresas bananeras del Ecuador			
ESTADO DEL PROYECTO			
Estado Actual del Alcance	Fase Actual del proyecto % de Avance real del proyecto % de Avance planificado del proyecto		
Cumplimiento del cronograma	SV (Variación del cronograma) SPI (Índice de rendimiento del cronograma)		
Eficiencia del Costo	CV (Variación del costo) CPI (Índice de rendimiento del costo)		
Cumplimiento de Entregables	Entregables completados Próximos Entregables Para Entregar % de Avance de entregables		
AVANCES DEL PROYECTO			
Valor ganado del proyecto	Valor ganado planificado y Valor Ganado Real		
Costo del proyecto	Costo planificado y Costo Real		
Eficiencia del cronograma	SV y SPI del período		
Eficiencia del costo	CV y CPI del período		
ESTIMACIONES DEL CIERRE DEL PROYECTO			
Estimado del costo final (EAC)			
Estimado hasta concluir (ETC)			
Fecha de término planificada			
Fecha de término pronosticada			
RIESGOS DEL PROYECTO			
Riesgos Identificados	Acciones que se deben Implementar		

Elaborado por Autor

Las revisiones de avances del proyecto se deben realizar de forma semanal con el equipo de trabajo y de forma mensual con el patrocinador del proyecto. Para las actas de las reuniones, se debe enviar por correo electrónico la siguiente información:

- Fecha de la Reunión
- Asistentes y rol en el proyecto
- Actividades culminadas
- Compromisos adquiridos con fechas estimadas
- Riesgos

4.2.2 Plan para la Gestión de Cambios

La gestión de cambios es el proceso que consiste en analizar todas las solicitudes de cambios, se deben agrupar y clasificar para su correcta administración, aprobar los mismos y gestionar los distintos cambios a los entregables del proyecto, así como comunicar las decisiones correspondientes.

Tabla 36: Formato de Solicitud de Cambio

CÓDIGO PARV-DFA-017		GESTIÓN DE SOLICITUDES DE CAMBIO	FECHA DE ACTUALIZACIÓN:
NOMBRE DEL PROYECTO:		DIRECTOR DEL PROYECTO:	
Diseño y desarrollo del servicio de drones para el análisis y fumigación proporcional de los cultivos en empresas bananeras del Ecuador			
GESTION DE CAMBIOS			
Las solicitudes de cambios podrán ser realizadas por cualquier miembro del equipo del proyecto según sea necesario, las cuales serán evaluadas por el director del Proyecto y su aprobación final estará a cargo del patrocinador del proyecto.			
TIPOS DE SOLICITUD DE CAMBIO			
☐ Correctivas ☐ Preventivas ☐ Mandatorios			
Correctivas	El director del Proyecto tiene la potestad de aceptar la solicitud de cambio para su ejecución.		
Preventivas	El directorio del proyecto tiene la autoridad para aprobar y realizar su ejecución directa mientras no genera impacto en las líneas base, o el impacto se encuentre dentro de los márgenes de tolerancia. En caso de que el cambio vaya a generar un impacto debe pasar obligatoriamente por el proceso de Gestión de Cambios y se debe obtener la aprobación respectiva.		
Mandatorios	Deben seguir el proceso de gestión de cambio de manera mandatorio para su aprobación.		
PROCEDIMIENTO PARA SOLICITAR CAMBIOS			
1. El director del proyecto recibe la solicitud de cambio por parte del departamento solicitante y la registra en la forma de solicitud de cambio. 2. El director del proyecto realiza la evaluación respectiva para verificar si la solicitud tiene algún impacto considerable en el proyecto. 3. El director del Proyecto realiza la evaluación respectiva para verificar si la solicitud tiene algún impacto considerable en el proyecto. 4. El director del Proyecto envía la solicitud al patrocinador del proyecto para su aprobación. 5. El director del proyecto actualiza los cambios en el proyecto e informa al departamento correspondiente para que realice la ejecución de cambio. 6. El director de proyector verifica que el cambio se haya realizado de acuerdo con la solicitud y actualizar los documentos del proyecto.			

Elaborador por Autor

4.2.3 Cierre del Proyecto

Una vez terminados todos los entregables, hitos cumplidos y cronograma del director del proyecto deberá realizar el cierre del proyecto para lo cual se deberá presentar un informe detallando el resultado de los objetivos del proyecto, así como del estado del alcance, tiempo, costo entre otros, el proceso para el cierre del proyecto se indica a continuación:

Tabla 37: Tabla de Gestión de cierre del proyecto

CÓDIGO PARV-DFA-017	GESTIÓN DE CIERRE DEL PROYECTO	FECHA DE ACTUALIZACIÓN:
NOMBRE DEL PROYECTO	DIRECTOR DEL PROYECTO	
Diseño y desarrollo del servicio de drones para el análisis y fumigación proporcional de los cultivos en empresas bananeras del Ecuador		
POLÍTICAS DE CIERRE		
• El cierre del proyecto solo se puede dar una vez que se haya cumplido con el cronograma planificado del proyecto o por decisión del patrocinador del proyecto. • Todos los entregables del proyecto se encuentran completados. • El cierre del proyecto debe ser aprobado por el patrocinador del proyecto. • No existen hitos pendientes en el proyecto.		
PROCEDIMIENTO PARA EL CIERRE DEL PROYECTO		
1. El director del proyecto debe recopilar la información del proyecto y elaborar el documento de cierre del proyecto en donde se detallan los indicadores de desempeño del proyecto. 2. El patrocinador revisa la documentación del proyecto y realiza una evaluación de los indicadores de desempeño del proyecto. 3. El patrocinador del proyecto aprueba el informe de desempeño del proyecto y autoriza el cierre del proyecto. 4. Se debe realizar una reunión final de cierre del proyecto con el patrocinador y algunos miembros del equipo mostrando los indicadores de desempeño y se revisan las lecciones aprendidas del proyecto.		

Elaborador por Autor

El documento formal del cierre del proyecto debe contener información relevante del desempeño del proyecto, los indicadores de desempeño y los beneficios obtenidos por medio del proyecto. Así mismo, para las lecciones aprendidas se debe elaborar un documento que permita identificar los eventos en donde se tuvo problemas en el proyecto, la acción o control que se tuvo que aplicar para solucionar el problema, el impacto que tuvo el evento y las lecciones aprendidas de este evento. La información que se debe presentar para el cierre del proyecto es la siguiente:

Tabla 38: Formato de indicadores del proyecto

CÓDIGO PARV-DFA-017	FORMATO DE CIERRE DE PROYECTO		FECHA DE ACTUALIZACIÓN:
NOMBRE DEL PROYECTO	Diseño y desarrollo del servicio de drones para el análisis y fumigación proporcional de los cultivos en empresas bananeras del Ecuador		
INFORMACIÓN DEL PROYECTO			
DIRECTOR DEL PROYECTO			
PATROCINADOR			
FECHA INICIO			
FECHA FINALIZACIÓN			
INDICADORES DE DESEMPEÑO			
OBJETIVOS	VALOR ESPERADO	RESULTADOS	VARIACIÓN
Alcance			
Tiempo			
Costo			
BENEFICIOS DEL PROYECTO			
Beneficio	Objetivo Estratégico	Métricas de Seguimiento	Valor Esperado
FIRMA DEL DIRECTOR DEL PROYECTO		FIRMA DEL PATROCINADOR DEL PROYECTO	

Elaborador por Autor

Tabla 39: Plantilla de Lecciones Aprendidas del Proyecto

CÓDIGO PARV-DFA-017	GESTIÓN DE LECCIONES APRENDIDAS		FECHA DE ACTUALIZACIÓN:	
NOMBRE DEL PROYECTO	Diseño y desarrollo del servicio de drones para el análisis y fumigación proporcional de los cultivos en empresas bananeras del Ecuador			
INFORMACIÓN DEL PROYECTO				
DIRECTOR DEL PROYECTO				
PATROCINADOR				
FECHA INICIO				
FECHA FINALIZACIÓN				
LECCIONES APRENDIDAS				
HITO O FASE	SITUACIÓN	ACCIÓN IMPLEMENTADA	IMPACTO	LECCIÓN APRENDIDA

Elaborador por Autor

4.3 Plan de la Gestión de Interesados

4.3.1 Identificación y Registro de Interesados

Se identificó el rol de cada uno de los interesados del proyecto determinando participación, si son internos y/o externos, su grado de poder e interés y su clasificación. El detalle del registro de interesados se puede apreciar en la tabla 40.

4.3.2 Análisis de Clasificación de Interesados

Una vez que se ha aprobado la Matriz de Registro de Interesados, el director del Proyecto deberá clasificar a los interesados según su nivel de poder e interés. Esta clasificación será útil para gestionar a los interesados y realizar el seguimiento y control del proyecto.

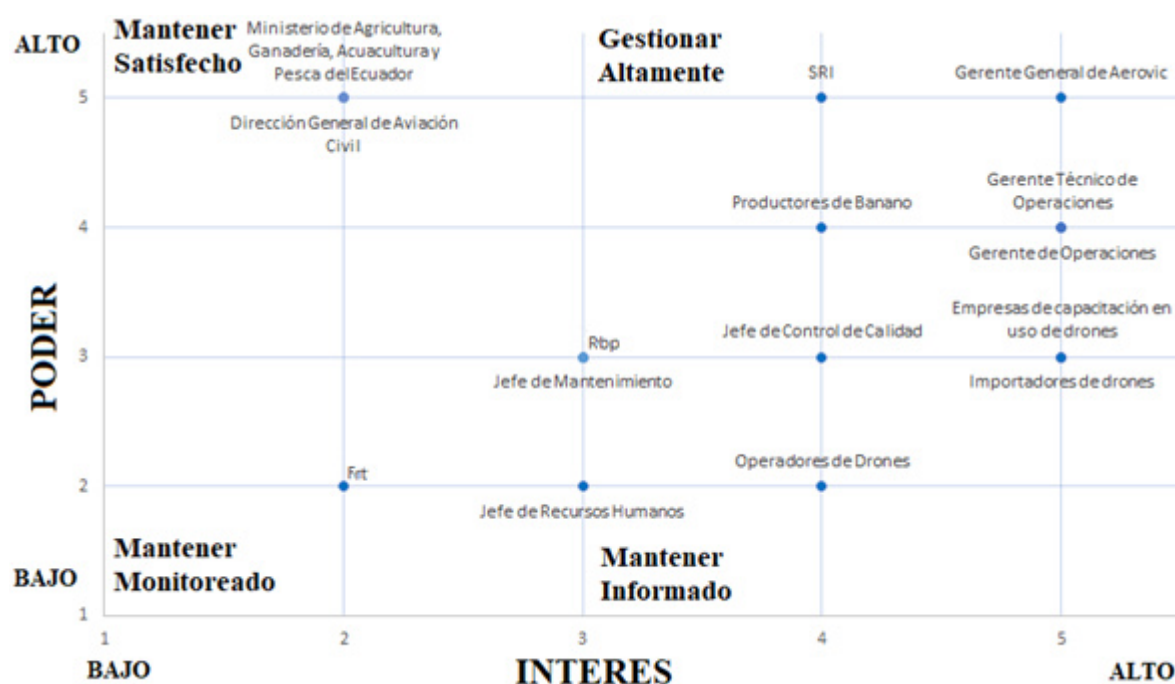


Ilustración 9: Clasificación de Interesados del Proyecto

Tabla 40: Matriz de Interesados del Proyecto

Identificación				Evaluación				Clasificación	
No.	Nombre	Cargo	Tipo de Contacto	Expectativas Principales	Rol	Poder	Interés	Interno/Externo	Posición
1	GV	Gerente General de ARV	Correo/Teléfono	Puesta en marcha del proyecto Aprobación de presupuesto y alcance	Patrocinador	5	5	Interno	Apoyo
2	DO	Gerente Técnico de Operaciones	Correo/Teléfono	Lograr la integración de los drones con el servicio de fumigación aérea, cumpliendo todas las normas y regulaciones requeridas, así como su puesta en marcha.	Usuario	4	5	Interno	Apoyo
3	HB	Gerente de Operaciones	Correo/Teléfono	Gestionar y asignar de forma eficiente los recursos para cubrir las necesidades y el alcance del proyecto	Usuario	4	5	Interno	Apoyo
4	DM	Jefe de Control de Calidad	Correo/Teléfono	Velar por el cumplimiento funcional del proyecto y verificar los indicadores de alcance y calidad del proyecto.	Usuario	3	4	Interno	Apoyo
5	MO	Jefe de Mantenimiento	Correo/Teléfono	Asegurar el uso y almacenamiento correcto de los drones dentro del proyecto.	Usuario	3	3	Interno	Apoyo
6	JP	Jefe de Recursos Humanos	Correo/Teléfono	Contratación y capacitación del personal encargado de operar los drones	Usuario	2	3	Interno	Apoyo
7	Varios	Operadores de Drones	Correo/Teléfono	Operación de los drones de acuerdo a lo planificado y especificado dentro del proyecto con el fin de cubrir el alcance establecido.	Usuario	2	4	Interno	Apoyo
8	Varios	Importadores de drones	Correo/Teléfono	Son los aliados estratégicos para la implementación del proyecto. Deberá existir una política clara de pagos y el proveedor deberá proveer los productos requeridos contratados.	Proveedor	3	5	Externo	Apoyo

9	Varios	Empresas de capacitación en uso de drones	Correo/Teléfono	Son los aliados estratégicos para la implementación del proyecto. Deberá existir una política clara de pagos por servicios y el proveedor deberá proveer los productos requeridos contratados.	Proveedor	3	5	Externo	Apoyo
10	Varios	RBP	Correo/Teléfono	Acceso al servicio de fumigación por drones para uso exclusivo de sus plantaciones	Cliente	3	3	Externo	Apoyo
11	Varios	FRT	Correo/Teléfono	Son los aliados estratégicos para la implementación del proyecto. Deberá existir una política clara de pagos y el proveedor deberá proveer los productos requeridos contratados.	Proveedor	2	2	Externo	Apoyo
12	Varios	Productores de Banano	Teléfono	Acceso al servicio de fumigación por drones para uso de sus plantaciones	Cliente	4	4	Externo	Neutral
13	Varios	Dirección General de Aviación Civil	Correo/Teléfono	Ente regulatorio encargado de las certificaciones y regulaciones de uso de drones para servicios de fumigación aérea.	Gobierno	5	2	Externo	Neutral
14	Varios	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca del Ecuador	Correo/Teléfono	Ente regulatorio encargado de las regulaciones para uso de pesticidas en operaciones de agricultura.	Gobierno	5	2	Externo	Neutral
15	Varios	SRI	Correo/Teléfono	Ente regulatorio encargado de las leyes de trabajo y declaración de impuestos para los proyectos y operaciones laborales.	Gobierno	5	4	Externo	Neutral

Elaborador por Autor

4.3.3 Participación Actual y Deseada del Interesado

A continuación, se detalla el nivel de participación de los interesados en el proyecto para conocer el nivel actual del compromiso y el nivel deseable.

Tabla 41: Matriz de Participación de Interesados

No.	Nombre	Cargo	Desconocedor	Reticente	Neutral	Partidario	Líder
1	GV	Gerente General de ARV					A+D
2	DO	Gerente Técnico de Operaciones				A	D
3	HB	Gerente de Operaciones				A	D
4	DM	Jefe de Control de Calidad				A+D	
5	MO	Jefe de Mantenimiento				A+D	
6	JP	Jefe de Recursos Humanos				A+D	
7	Varios	Operadores de Drones				A+D	
8	Varios	Importadores de drones			A+D		
9	Varios	Empresas de capacitación en uso de drones			A+D		
10	Varios	RBP			A+D		
11	Varios	FRT			A+D		
12	Varios	Productores de Banano	A		D		
13	Varios	Dirección General de Aviación Civil	A		D		
14	Varios	MAGAP	A		D		
15	Varios	SRI	A		D		
A= Nivel de compromiso D= Nivel Deseado							

Elaborador por Autor

4.3.4 Estrategia de gestión de interesados

Se tienen identificadas las estrategias para la gestionar a los interesados basados en las características detalladas anteriormente.

Tabla 42: Estrategia de Gestión de Interesados

No.	Nombre	Cargo	Nivel de Participación Actual	Clasificación Poder/Interés	Estrategia para recibir apoyo
1	GV	Gerente General de ARV	Líder	Alto/Alto	Gestionar altamente
2	DO	Gerente Técnico de Operaciones	Partidario	Alto/Alto	Gestionar altamente
3	HB	Gerente de Operaciones	Partidario	Alto/Alto	Gestionar altamente
4	DM	Jefe de Control de Calidad	Partidario	Medio/Alto	Gestionar altamente
5	MO	Jefe de Mantenimiento	Partidario	Medio/Medio	Mantener Satisfecho
6	JP	Jefe de Recursos Humanos	Partidario	Bajo/Medio	Mantener Informado
7	Varios	Operadores de Drones	Partidario	Bajo/Alto	Mantener Informado
8	Varios	Importadores de drones	Neutral	Medio/Alto	Gestionar altamente
9	Varios	Empresas de capacitación en uso de drones	Neutral	Medio/Alto	Gestionar altamente
10	Varios	RBP	Neutral	Medio/Medio	Mantener Satisfecho
11	Varios	FRT	Neutral	Bajo/Bajo	Mantener Monitoreado

12	Varios	Productores de Banano	Desconocedor	Alto/Alto	Gestionar altamente
13	Varios	Dirección General de Aviación Civil	Desconocedor	Alto/Bajo	Mantener Satisfecho
14	Varios	MAGAP	Desconocedor	Alto/Bajo	Mantener Satisfecho
15	Varios	SRI	Desconocedor	Alto/Alto	Gestionar altamente

Elaborador por Autor

4.3.5 Requisitos de información de interesados

Una vez que se tiene correctamente identificados a los interesados junto con sus roles, poder, interés y características, se procede a identificar y determinar los requisitos de comunicación y la frecuencia con la cual se debe mantener comunicación sobre el desarrollo y avance del proyecto.

Tabla 43: Matriz de Gestión de Requisitos de los interesados

No.	Nombre	Cargo	Nivel de Participación Actual	Clasificación Poder/Interés	Estrategia para recibir apoyo	Tipo de comunicación	Motivo Distribución	Frecuencia
1	GV	Gerente General de ARV	Líder	Alto/Alto	Gestionar altamente	Reuniones, Informes y Correos	Patrocinador	Mensual
2	DO	Gerente Técnico de Operaciones	Partidiario	Alto/Alto	Gestionar altamente	Reuniones, Informes y Correos	Reportar avances del proyecto	Semanal
3	HB	Gerente de Operaciones	Partidiario	Alto/Alto	Gestionar altamente	Reuniones, Informes y Correos	Reportar avances del proyecto	Semanal
4	DM	Jefe de Control de Calidad	Partidiario	Medio/Alto	Gestionar altamente	Reuniones, Informes y Correos	Reportar avances y requerimientos del proyecto	Semanal
5	MO	Jefe de Mantenimiento	Partidiario	Medio/Medio	Mantener Satisfecho	Reuniones, Informes y Correos	Reportar avances del proyecto	Semanal
6	JP	Jefe de Recursos Humanos	Partidiario	Bajo/Medio	Mantener Informado	Reuniones, Informes y Correos	Reportar avances del proyecto	Semanal
7	Varios	Operadores de Drones	Partidiario	Bajo/Alto	Mantener Informado	Reuniones y Correos	Reportar avances del proyecto	Semanal
8	Varios	Importadores de drones	Neutral	Medio/Alto	Gestionar altamente	Reuniones y Correos	Solicitud de productos y gestión de adquisición	Por requerimiento
9	Varios	Empresas de capacitación en uso de drones	Neutral	Medio/Alto	Gestionar altamente	Reuniones y Correos	Solicitud de servicios y gestión de adquisición	Por requerimiento
10	Varios	RBP	Neutral	Medio/Medio	Mantener Satisfecho	Reuniones y Correos	Autorizar y monitorear los servicios	Semanal
11	Varios	FRT	Neutral	Bajo/Bajo	Mantener Monitoreado	Correos	Compra y adquisición de materiales	Por requerimiento
12	Varios	Productores de Banano	Desconocedor	Alto/Alto	Gestionar altamente	Reuniones	Autorizar y monitorear los servicios	Por requerimiento
13	Varios	Dirección General de Aviación Civil	Desconocedor	Alto/Bajo	Mantener Satisfecho	Informes y Correos	Monitorear los requerimientos	Por requerimiento

							regulatorios del proyecto	
14	Varios	MAGAP	Desconocedor	Alto/Bajo	Mantener Satisfecho	Informes y Correos	Monitorear los requerimientos regulatorios del proyecto	Por requerimiento
15	Varios	SRI	Desconocedor	Alto/Alto	Gestionar altamente	Informes y Correos	Monitorear los requerimientos regulatorios del proyecto	Por requerimiento

Elaborador por Autor

4.3.6 Seguimiento de Gestión de Interesados

El director del proyecto debe utilizar el plan de comunicaciones, los reportes de desempeño, las solicitudes de cambio y otros documentos del proyecto para hacer seguimiento del cumplimiento del alcance del proyecto y de los requisitos de los interesados.

4.4 Gestión del Alcance

4.4.1 Plan de Gestión del Alcance del Proyecto

El plan de gestión de alcance detalla todo el trabajo requerido para completar con éxito el proyecto y define claramente los límites del proyecto, así como las características, especificaciones y lineamientos de sus paquetes de trabajo. De ese modo, las actividades que deriven de estos no perderán el enfoque inicial, permitiendo obtener los resultados esperados. Se incluirá las actividades para ejecutar el trabajo requerido con la finalidad de crear un producto con base en los objetivos establecidos al inicio del proyecto.

Tabla 44: Plan de Gestión del Alcance

GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO	
NOMBRE DEL PROYECTO	DIRECTOR DEL PROYECTO
Diseño y desarrollo del servicio de drones para el análisis y fumigación proporcional de los cultivos en empresas bananeras del Ecuador	Daniel Campoverde
PROCESO DE DEFINICIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO	
1. Elaboración del enunciado del alcance El director del proyecto es el responsable de elaborar el enunciado del alcance considerando lo descrito en el acta de constitución del proyecto y la información del registro de interesados. 2. Informes de desempeño y evaluación El director del Proyecto tiene la responsabilidad de monitorear, elaborar y enviar periódicamente el reporte de desempeño del proyecto con la evaluación del avance del proyecto hasta la fecha. 3. Comunicación del enunciado del alcance Se debe socializar el enunciado del alcance del proyecto con el patrocinador y los interesados clave del proyecto para que sea aprobado. Para la aprobación del documento se tiene un plazo de 5 días en donde se puede solicitar correcciones al documento hasta que este sea aprobado. 4. Solicitud de cambio al enunciado del alcance	

En caso de que el patrocinador del proyecto o alguno de los interesados solicite cambios al documento del enunciado del alcance, estos deben ser receptados y gestionados por el director del Proyecto.

5. Aprobación de solicitudes de cambio

El patrocinador es el único que tiene la potestad de aprobar las solicitudes de cambio correctamente documentadas por parte del directo del proyecto.

6. Gestión de cambios

Una vez que se ha aprobado la solicitud de cambio, se procederá con su aplicación y ejecución de los ajustes para su aprobación final.

7. Finalización

Se finalizará la aplicación mediante un acta formal donde se registre el cambio realizado y se procederá a compartir la información a todos los interesados del proyecto.

PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE LA EDT

La estructura de desglose de trabajo estará compuesta por los siguientes niveles:

- Nivel 0: Nombre del proyecto
- Nivel 1: Entregables del proyecto
- Nivel 2: Paquetes de trabajo del proyecto

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	DETALLE DE LA ACTIVIDAD	RESPONSABLE
Desarrollo de la EDT	- Elaborar la EDT - Asignar códigos para identificación a cada paquete de trabajo.	Equipo de Proyecto
Revisión de la EDT	- Revisión de EDT - Solicitar los cambios necesarios previo a la aprobación por parte del patrocinador. - Añadir la versión final del EDT al plan para la dirección del proyecto. - Comunicar la versión final del EDT con los interesados.	Director del Proyecto
Aprobación de la EDT	- Aprobación de la versión final de EDT - Aprobar las solicitudes de cambio - Recomendar cambios a la EDT.	Patrocinador del Proyecto

PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DEL DICCIONARIO DE LA EDT

1. Detallar las actividades del proyecto

El director del Proyecto, junto al equipo de trabajo, deben identificar cada una de las actividades requeridas para producir los entregables principales del proyecto. Se deben apoyar con los interesados clave del proyecto.

2. Revisión del Diccionario de la EDT

El documento de diccionario de la EDT será enviado al patrocinador del proyecto para su revisión previo a la aprobación final. En caso de que se necesiten realizar cambios, deben ser comunicados al director del proyecto para realizar las correcciones correspondientes junto al equipo del proyecto y los interesados clave.

3. Aprobación del Diccionario de la EDT

El patrocinador del proyecto aprobará la versión final del diccionario de la EDT con todos los cambios y correcciones sugeridos. Una vez aprobado el diccionario, se debe utilizar para regir el alcance del proyecto.

PROCEDIMIENTO PARA VERIFICACIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO 1. Revisión de las actividades Se llevarán reuniones semanales para hacer seguimiento de las actividades asignadas al equipo de trabajo y para coordinar las próximas actividades del proyecto. También se utilizará para tener retroalimentación de las actividades y el desarrollo del proyecto para poder identificar problemas y gestionar los planes de acción. 2. Informe de estado de actividades Al final de cada reunión de seguimiento, el director del proyecto debe elaborar el informe de avance de las actividades que será compartido con el patrocinador y los interesados clave. 3. Informes de desempeño del proyecto Así mismo, se debe elaborar un documento mensual de informe de desempeño del proyecto que debe indicar el estado de los entregables y de los paquetes de trabajo con el fin de tener una visión general del estado del alcance del proyecto.
PROCEDIMIENTO PARA CONTROL DEL ALCANCE DEL PROYECTO 1. Generación de solicitud de cambio El área, dueño o responsable del proceso procederá a realizar una solicitud de cambio para el alcance del proyecto que debe ser dirigida al director del proyecto con la debida justificación del caso. 2. Revisión de la solicitud de cambio El director del proyecto debe revisar las solicitudes de cambio propuestas y, previo a su aprobación, determinar el impacto que tendrá cada cambio a nivel de la línea base de costo, cronograma o alcance. 3. Aprobación de solicitud de cambio El director del proyecto tendrá 2 días para la revisión y aprobación de la solicitud de cambio dependiendo de la criticidad de la solicitud. 4. Aplicación de la solicitud de cambio Se debe ejecutar el cambio solicitado dentro de la actividad o proceso relacionado junto con el director del proyecto. 5. Cierre de la solicitud de cambio Luego del cambio realizado, se procederá a actualizar los documentos del proyecto necesarios y cuyos impactos fueron previamente identificados con la finalidad de tener un control integrado de todo el proyecto e informar sobre estos cambios al patrocinador.
PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE LOS ENTREGABLES DEL PROYECTO 1. Identificar los entregables Los entregables del proyecto deben ser correctamente identificados y clasificados y cuya responsabilidad recae bajo la supervisión del director del proyecto. 2. Seguimiento de entregables El director del proyecto será el responsable del seguimiento de los entregables y los responsables de cada hito del proyecto deberá reportar al director cualquier situación que pueda afectar el tiempo o los costos planificados para poder ejecutar planes de acción. 3. Revisión de los entregables El director del proyecto será el responsable de revisar que los entregables cumplan con los requisitos establecidos por el equipo del proyecto, si el hito está acorde con los requisitos del proyecto, este debe ser revisado y corregido por los responsables para que pueda ser posteriormente aprobado. Esta revisión se realiza en las reuniones de seguimiento del proyecto. 4. Aprobación de entregables Los entregables del proyecto deben ser aprobados posterior a todas las correcciones solicitadas y siempre que cumplan con los requisitos establecidos en el diccionario de la EDT.

Esta actividad es responsabilidad del director del proyecto y deben ser comunicadas al patrocinador.

5. Finalización de los entregables

Una vez que el entregable ha sido revisado y aceptado por el patrocinador, se registrará su aceptación en un acta para el respectivo control en el proyecto.

Elaborador por Autor

4.4.2 Línea base del alcance

La línea base del alcance está definida por 3 componentes que pueden ser alterados a lo largo del proyecto según se lo requiera y se siga el procedimiento formal de solicitud de cambios. Los componentes de la línea base del proyecto son los siguientes:

- Versión aprobada del enunciado del alcance
- Estructura de desglose de trabajo (EDT/WBS)
- Diccionario de la EDT/WBS asociado.

4.4.2.1 Enunciado del alcance del proyecto

Tabla 45: Enunciado del Alcance del Proyecto

GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO	
NOMBRE DEL PROYECTO	CÓDIGO DEL PROYECTO
Diseño y desarrollo del servicio de drones para el análisis y fumigación proporcional de los cultivos en empresas bananeras del Ecuador	
DIRECTOR DEL PROYECTO	Daniel Campoverde
FECHA	
Descripción	Características
1. Gestión del Proyecto	- Se elaborarán todos los planes necesarios para la gestión del proyecto. - El acta de constitución del proyecto deberá ser aprobado previo al inicio del proyecto. - Se debe hacer una evaluación del proceso actual para conocer cómo se maneja y que aspectos cambiarían del proceso. - Se definen las líneas base del proyecto que deben ser aprobadas.
2. Adquisición de Drones	- Primero se debe hacer una evaluación de los requerimientos técnicos que deben tener los drones para poder brindar el servicio de monitoreo y fumigación aérea y cumplir los requerimientos regulatorios. - Luego se debe hacer un análisis de los proveedores y sus ofertas para comprobar cuál es el proveedor que mejor se ajusta a los requerido por el proyecto. - Una vez que se ha seleccionado el proveedor, se gestiona la elaboración y firma de contratos según lo acordado. - Por último, se debe recibir, revisar y aprobar los drones recibidos por parte del proveedor.

	- Una vez recibidos los drones, se debe gestionar la certificación de los mismos para poder operarlos dentro del servicio de fumigación aérea.
3. Sistema y Tecnología	- Este entregable se encarga de adquirir Tablets que permitirán llevar el software de mapeo y monitoreo de los drones y que se utilizará para programar las rutas de vuelo de los drones. - Una vez que se han adquirido las Tablets, se debe hacer la instalación del software en cada uno de estos equipos para que puedan ser utilizables. - Una vez que se ha instalado, con ayuda del soporte del proveedor y de TI, se debe elaborar un instructivo de uso del software para facilitar el aprendizaje y uso del software a los operadores.
4. Adecuación de bodegas	- Se debe identificar y conocer los requerimientos y las mejores prácticas de almacenamiento de drones. - Luego se debe identificar las infraestructuras con las que cuenta la organización y seleccionar aquellas que tienen la capacidad de adecuarse para almacenar los drones. - Una vez que se ha seleccionado las infraestructuras, se debe buscar un proveedor que diseñe y ejecute las adecuaciones requeridas. - Cuando se hayan completado las adecuaciones, se debe revisar y aprobar que se hayan realizado de acuerdo a lo especificado.
5. Contratación y capacitación del personal	- Ya que se va a crear un nuevo rol dentro de la organización, se debe definir las funciones y responsabilidades que tendrá este cargo y actualizar el organigrama de la organización para que se vea reflejado este cargo. - Con el cargo formalmente creado, se debe identificar las capacitaciones y requisitos que debe tener el personal dentro de este cargo. - Con las definiciones completadas, se inicia el proceso de reclutamiento y contratación de personal para el nuevo cargo de operador de dron. - Luego se debe buscar, seleccionar y contratar un proveedor que pueda brindar capacitación técnica y práctica sobre el uso de drones para la agricultura y capacitación del software de monitoreo, mapeo y programación. - Una vez que se ha contratado al proveedor, se ejecuta la capacitación junto al personal contratado, se realizan pruebas de los resultados de la capacitación y se certifica a los operadores de drones para que puedan ejercer en el servicio de fumigación aérea.
6. Plan Piloto	- Se deben realizar otras pruebas del servicio de monitoreo y de fumigación para identificar las capacidades y habilidades de los operadores de drones y de los drones dentro del servicio. - Una vez que se ha evaluado los recursos que se utilizarán para el servicio de fumigación, se debe asignar a los distintos recursos, drones y operadores, a las distintas plantaciones de RBP para ejecutar el servicio. - Con los recursos asignados, se debe elaborar un cronograma de visitas para los servicios de fumigación considerando que se debe realizar monitoreo una vez al mes y fumigación 2 veces al mes.

	- Con el cronograma de fumigación aprobado y los recursos asignados, se debe implementar el plan piloto e ir monitoreando los resultados del piloto para evaluar la factibilidad del proyecto y aplicar planes correctivos en caso de ser necesario.
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DEL PROYECTO	
1. Técnicos	- Se debe cumplir la capacitación y certificación del personal para la operación de drones en la fumigación aérea para la agricultura. - Se debe implementar el servicio de monitoreo y mapeo de plantaciones que permita llevar registros históricos del estado de las plantaciones
2. Calidad	- Se debe reducir los costos de operación del servicio de fumigación aérea en un 25%. - Al ser un proceso optimizado y automatizado, se debe reducir el uso de pesticidas en el servicio de fumigación en un 10%. - Se debe ofrecer un servicio de fumigación aérea que permita reducir en un 30% las áreas afectadas por plagas en las plantaciones.
3. Gerenciales	- Se debe implementar políticas y procedimientos formales para el nuevo servicio de fumigación aérea por medio de drones.
ENTREGABLES DEL PROYECTO	
1. Gestión del Proyecto	- Formar el equipo de trabajo - Identificación de Interesados - Identificación de Riesgos - Acta de constitución
2. Adquisición de Drones	- Elaborar la documentación técnica - Seleccionar al proveedor - Elaborar contrato para el proveedor - Recepción de drones
3. Sistemas y tecnologías	- Adquisición de Tablets - Instalación de software en Tablets - Elaborar el instructivo de uso
4. Adecuación de bodegas	- Identificar los requerimientos de almacenamiento de equipos - Seleccionar infraestructura a adecuar - Seleccionar y contratar al proveedor - Revisar las adecuaciones completadas
5. Contratación y capacitación del Personal	- Actualizar estructura y organigrama - Elaborar plan de capacitación - Contratación del personal - Contratación de proveedor de capacitación - Realizar la capacitación
6. Plan Piloto	- Pruebas de Fumigación - Asignar recursos a cada plantación - Elaborar cronograma de fumigación - Ejecutar plan piloto
7. Control y Monitoreo	- Recopilar información y resultados del plan piloto - Recopilar información del proyecto - Elaborar informe de resultados
8. Cierre	- Preparar el cierre del proyecto - Presentación de cierre - Cerrar el proyecto

RESTRICCIONES DEL PROYECTO	
1. Tiempo	El tiempo de contratación del personal para operadores de drones no debe superar los 152 días.
	El tiempo para la certificación de los operadores de drones no debe superar los 10 días.
	El tiempo para la adquisición y certificación de los drones no debe superar los 100 días.
2. Costos	El costo de los drones para fumigación no debe superar los \$25,148.00.
	Por política interna de la empresa, el costo de reserva de gestión del proyecto se establece en 5% del presupuesto del proyecto.
SUPUESTOS DEL PROYECTO	
- Se cuenta con el valor de financiamiento inicial del proyecto y no se necesita solicitar financiamiento externo ni préstamos. - Se cuenta con el permiso y autorización por parte del responsable de RBP para usar sus plantaciones para pruebas y el plan piloto del proyecto.	

Elaborador por Autor

4.4.2.2 Estructura de desglose de trabajo EDT

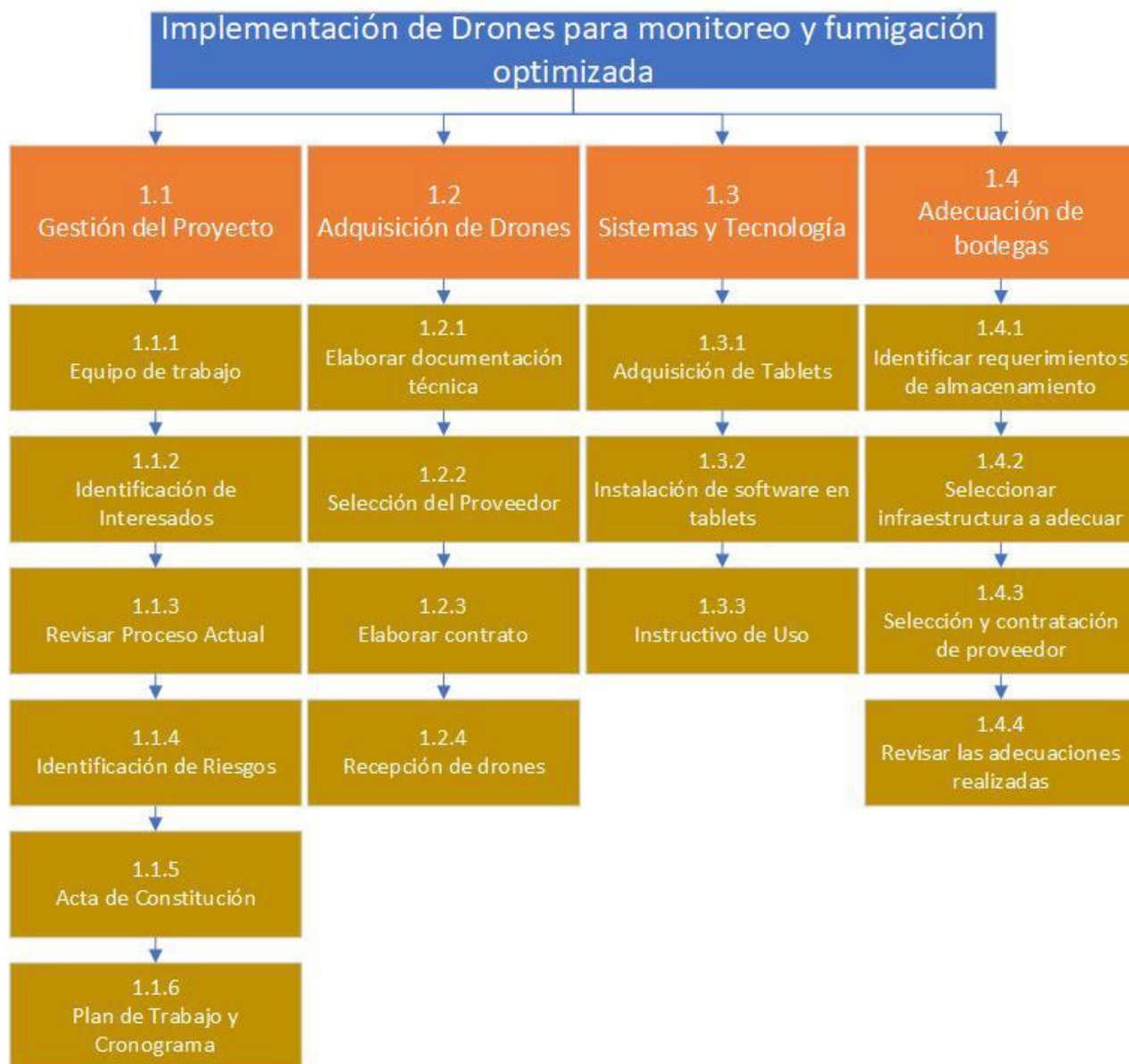


Ilustración 10: EDT del Proyecto (parte 1)



Ilustración 11: EDT del Proyecto (parte 2)

4.4.2.3 Diccionario de la EDT/WBS asociado

El diccionario de la EDT describe a nivel detallado cada uno de los paquetes de trabajo mencionados anteriormente dentro de la EDT. A continuación, se detalla la información relevante de estos paquetes de trabajo.

Tabla 46: Diccionario de la EDT

GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO			
NOMBRE DEL PROYECTO			CÓDIGO DEL PROYECTO
Diseño y desarrollo del servicio de drones para el análisis y fumigación proporcional de los cultivos en empresas bananeras del Ecuador			PARV-017
DIRECTOR DEL PROYECTO			Daniel Campoverde
DICCIONARIO DE LA EDT			
Código de EDT		Nombre EDT	
	1.1.1	Equipo de trabajo	

Descripción de la Actividad	Identificar y solicitar los recursos de la organización asignados al proyecto y definir las funciones de cada uno dentro del equipo del proyecto		
Fecha de Inicio	03/01/2022	Fecha de Fin	07/01/2022
Duración	6 días	Costo Estimado	\$1190.40
Responsable	Director del Proyecto		
Aprobador	Patrocinador		
Criterios de Aceptación			
- Se ha seleccionado el personal adecuado y suficiente para cubrir los roles requeridos por el proyecto.			
Código de EDT	1.1.2	Nombre EDT	Identificación de Interesados
Descripción de la Actividad	Identificar y elaborar el registro de interesados del proyecto conociendo el poder, influencia y la gestión que se debe llevar con cada uno de ellos		
Fecha de Inicio	11/01/2022	Fecha de Fin	31/01/2022
Duración	14.5 días	Costo Estimado	\$1028.00
Responsable	Director del Proyecto		
Aprobador	Patrocinador		
Criterios de Aceptación			
- Matriz de Interesados completa y aprobada por el patrocinador			
Código de EDT	1.1.3	Nombre EDT	Revisar Proceso Actual
Descripción de la Actividad	Identificar y diagramar el proceso actual del servicio de fumigación aérea conociendo sus responsables y las actividades que se realizan		
Fecha de Inicio	22/02/2022	Fecha de Fin	23/02/2022
Duración	2 días	Costo Estimado	592.00
Responsable	Analista de Proyectos		
Aprobador	Director del Proyecto		
Criterios de Aceptación			
- Flujo del proceso actual aprobado por usuarios y por el director del proyecto			
Código de EDT	1.1.4	Nombre EDT	Identificación de Riesgos
Descripción de la Actividad	Identificar, evaluar, clasificar y documentar los riesgos a nivel general del proyecto		
Fecha de Inicio	31/01/2022	Fecha de Fin	17/02/2022
Duración	13.5 días	Costo Estimado	\$3,436.80
Responsable	Equipo del Proyecto		
Aprobador	Patrocinador del Proyecto		
Criterios de Aceptación			
- Matriz de riesgos completa y aprobada por el patrocinador del proyecto.			
Código de EDT	1.1.5	Nombre EDT	Acta de Constitución

Descripción de la Actividad	Se debe elaborar el documento de Acta de Constitución en donde se define la justificación y los objetivos del proyecto		
Fecha de Inicio	18/02/2022	Fecha de Fin	07/03/2022
Duración	10 días	Costo Estimado	\$2,862.40
Responsable	Director del proyecto		
Aprobador	Patrocinador del Proyecto		
Criterios de Aceptación			
- Acta de constitución completa y aprobada por el patrocinador del proyecto.			
Código de EDT	1.2.1	Nombre EDT	Elaborar documentación técnica
Descripción de la Actividad	Se deben identificar las necesidades de características y especificaciones de los drones para la operación requerida, las regulaciones y limitaciones para elaborar la documentación técnica que se usará para la adquisición de los drones.		
Fecha de Inicio	08/03/2022	Fecha de Fin	24/03/2022
Duración	12.5 días	Costo Estimado	\$3,310.00
Responsable	Analista de Proyectos		
Aprobador	Gerente Técnico de Operaciones		
Criterios de Aceptación			
- El documento detalla las especificaciones y características de ambos tipos de drones			
- Documento técnico aprobado por el Gerente Técnico de Operaciones			
Código de EDT	1.2.2	Nombre EDT	Selección de proveedor
Descripción de la Actividad	Se debe invitar a proveedores a enviar sus propuestas, revisar las propuestas, evaluar a los proveedores y seleccionar el proveedor para la adquisición de drones.		
Fecha de Inicio	24/03/2022	Fecha de Fin	20/04/2022
Duración	18 días	Costo Estimado	\$4,214.40
Responsable	Gerente Técnico de Operaciones		
Aprobador	Patrocinador		
Criterios de Aceptación			
- Los proveedores fueron seleccionados en base a los criterios de selección definidos			
- La selección del proveedor fue aprobada por el patrocinador del proyecto.			
Código de EDT	1.2.3	Nombre EDT	Elaborar contrato
Descripción de la Actividad	Elaboración y firma del contrato con el proveedor adjudicado para la adquisición de drones.		
Fecha de Inicio	20/04/2022	Fecha de Fin	27/04/2022
Duración	5 días	Costo Estimado	\$1,350.40
Responsable	Gerente Técnico de Operaciones		
Aprobador	Patrocinador		
Criterios de Aceptación			
- Contrato es aceptado y firmado por ambas partes.			
Código de EDT	1.2.4	Nombre EDT	Recepción de drones

Descripción de la Actividad	Recibir y revisar los drones adquiridos para certificar que son acorde a lo especificado. También se debe gestionar el pago al proveedor y la certificación de los drones para su uso en agricultura.		
Fecha de Inicio	27/04/2022	Fecha de Fin	19/07/2022
Duración	104 días	Costo Estimado	\$229,862.00
Responsable	Gerente Técnico de Operaciones		
Aprobador	Patrocinador		
Criterios de Aceptación			
- Los drones recibidos fueron revisados y aprobados por el Gerente Técnico de Operaciones - Los pagos a proveedores fueron autorizados y aprobados por el patrocinador del proyecto.			
Código de EDT	1.3.1	Nombre EDT	Adquisición de Tablets
Descripción de la Actividad	Se debe elaborar la documentación técnica y solicitar propuesta de proveedores, seleccionar el proveedor, recibir y revisar las Tablets y gestionar el pago a los proveedores.		
Fecha de Inicio	24/03/2022	Fecha de Fin	30/06/2022
Duración	67 días	Costo Estimado	\$4,415.60
Responsable	Analista de TI		
Aprobador	Patrocinador		
Criterios de Aceptación			
- Las Tablets recibidas fueron revisadas y aprobadas por los Analistas de TI. - Los pagos a proveedores fueron autorizados y aprobados por el patrocinador del proyecto.			
Código de EDT	1.3.2	Nombre EDT	Instalación de software en Tablets
Descripción de la Actividad	Se debe entender el proceso de instalación, preparar y configurar las Tablets e instalar el software para monitoreo y programación de rutas.		
Fecha de Inicio	30/06/2022	Fecha de Fin	08/07/2022
Duración	6 días	Costo Estimado	\$166.40
Responsable	Analista de TI		
Aprobador	Director del Proyecto		
Criterios de Aceptación			
- Software se encuentra correctamente instalado y funcional dentro de las Tablets.			
Código de EDT	1.3.3	Nombre EDT	Elaborar instructivo de uso
Descripción de la Actividad	Identificar las funcionalidades principales del software, realizar algunas pruebas funcionales e integrales,		
Fecha de Inicio	30/06/2022	Fecha de Fin	08/07/2022
Duración	7.5 días	Costo Estimado	\$910.80
Responsable	Analista de Proyectos		
Aprobador	Director del Proyecto		
Criterios de Aceptación			

- Pruebas funcionales exitosas y aprobadas por el director del proyecto.			
Código de EDT	1.4.1	Nombre EDT	Identificar los requerimientos de almacenamiento de drones
Descripción de la Actividad	Conocer los requerimientos y mejores prácticas para el almacenamiento de drones e identificar los recursos necesarios para realizar estas adecuaciones en las bodegas y hangares de la organización.		
Fecha de Inicio	27/04/2022	Fecha de Fin	29/04/2022
Duración	7 días	Costo Estimado	\$709.40
Responsable	Jefe de Mantenimiento		
Aprobador	Jefe de Control de Calidad		
Criterios de Aceptación			
- Documento de requerimientos revisado y aprobado por el jefe de Control de Calidad.			
Código de EDT	1.4.2	Nombre EDT	Seleccionar infraestructura a adecuar
Descripción de la Actividad	Identificar las infraestructuras de la organización que tengan la capacidad para expandir o adecuarse para el correcto almacenamiento de		
Fecha de Inicio	09/05/2022	Fecha de Fin	17/05/2022
Duración	6 días	Costo Estimado	\$750.80
Responsable	Jefe de Mantenimiento		
Aprobador	Jefe de Control de Calidad		
Criterios de Aceptación			
- Documento de selección de infraestructuras revisado y aprobado por el jefe de Control de Calidad.			
Código de EDT	1.4.3	Nombre EDT	Selección y contratación de proveedor para adecuaciones
Descripción de la Actividad	Seleccionar un proveedor para que diseñe y ejecute las adecuaciones necesarias para el correcto almacenamiento de los drones. Incluye la elaboración del contrato con el proveedor.		
Fecha de Inicio	17/06/2022	Fecha de Fin	12/09/2022
Duración	21.5 días	Costo Estimado	\$2,491.00
Responsable	Jefe de Mantenimiento		
Aprobador	Jefe de Control de Calidad		
Criterios de Aceptación			
- El proveedor fue seleccionado acorde a los criterios definidos y fue aprobado por el jefe de Control de Calidad			
Código de EDT	1.4.4	Nombre EDT	Revisar las adecuaciones completadas

Descripción de la Actividad	Monitorear y revisar las adecuaciones realizadas por el proveedor. Una vez aprobada, se gestiona el amoblamiento de la infraestructura y el pago al proveedor.		
Fecha de Inicio	17/06/2022	Fecha de Fin	12/09/2022
Duración	61 días	Costo Estimado	\$58,568.00
Responsable	Jefe de Mantenimiento		
Aprobador	Jefe de Control de Calidad		
Criterios de Aceptación			
- Adecuaciones están acorde a los diseños aprobados - Las adecuaciones fueron revisadas y aprobadas por el jefe de control de calidad			
Código de EDT	1.5.1	Nombre EDT	Actualizar estructura y organigrama
Descripción de la Actividad	Se definen las funciones y responsabilidades del nuevo rol de operador de dron y se actualiza el cronograma para que se vea reflejado este rol.		
Fecha de Inicio	08/03/2022	Fecha de Fin	31/03/2022
Duración	18 días	Costo Estimado	\$941.76
Responsable	Jefe de Recursos Humanos		
Aprobador	Patrocinador		
Criterios de Aceptación			
- Documento de funciones y responsabilidades aprobado por el patrocinador. - Organigrama actualizado y aprobado por el patrocinador.			
Código de EDT	1.5.2	Nombre EDT	Elaborar plan de capacitación
Descripción de la Actividad	Se deben identificar y calendarizar las capacitaciones que serán necesarias para los operadores de drones		
Fecha de Inicio	22/06/2022	Fecha de Fin	11/07/2022
Duración	13 días	Costo Estimado	\$907.88
Responsable	Jefe de Recursos Humanos		
Aprobador	Gerente de Operaciones		
Criterios de Aceptación			
- Documento de Plan de Capacitación aprobado por el Gerente de Operaciones.			
Código de EDT	1.5.3	Nombre EDT	Contratación del personal
Descripción de la Actividad	Se debe iniciar el proceso de selección de personal, la selección del personal a contratar y la contratación del personal que ocuparán el cargo de operadores de drones.		
Fecha de Inicio	01/04/2022	Fecha de Fin	02/09/2022
Duración	106.5 días	Costo Estimado	\$2,021.16

Responsable	Jefe de Recursos Humanos		
Aprobador	Gerente de Operaciones		
Criterios de Aceptación			
- Personal debidamente contratado de acuerdo a lo seleccionado y decido por el Gerente de Operaciones.			
Código de EDT	1.5.4	Nombre EDT	Contratación de proveedor para capacitación
Descripción de la Actividad	Recibir ofertas, seleccionar proveedores y elaborar contrato para el proveedor que será encargado de dar el servicio de capacitación para uso de drones en agricultura.		
Fecha de Inicio	02/09/2022	Fecha de Fin	05/10/2022
Duración	23 días	Costo Estimado	\$2,754.40
Responsable	Jefe de Recursos Humanos		
Aprobador	Gerente de Operaciones		
Criterios de Aceptación			
- Proveedor debidamente seleccionado de acuerdo a los criterios definidos por el proyecto.			
- Contrato revisado y aprobado por el Gerente de Operaciones.			
Código de EDT	1.5.5	Nombre EDT	Realizar capacitación de personal
Descripción de la Actividad	Realizar las capacitaciones junto al proveedor, gestionar los temas administrativos y las pruebas de los operadores de drones posterior a la capacitación.		
Fecha de Inicio	05/10/2022	Fecha de Fin	12/12/2022
Duración	46 días	Costo Estimado	\$83,158.68
Responsable	Jefe de Recursos Humanos		
Aprobador	Gerente de Operaciones		
Criterios de Aceptación			
- La capacitación se llevó a cabo de acuerdo con lo establecido en el contrato con el proveedor.			
- Los resultados de las pruebas de la capacitación son aprobados por el Gerente de Operaciones.			
Código de EDT	1.6.1	Nombre EDT	Pruebas de Fumigación
Descripción de la Actividad	Se debe seleccionar las plantaciones donde se realizarán las pruebas, la certificación de los operadores de drones y medir los resultados de las pruebas en campo del monitoreo y fumigación aérea por medio de drones.		
Fecha de Inicio	12/12/2022	Fecha de Fin	10/01/2023
Duración	19 días	Costo Estimado	\$7,786.80
Responsable	Gerente de Operaciones		
Aprobador	Patrocinador		
Criterios de Aceptación			

- Se logra realizar mapeos y fumigaciones automáticas por medio del software de programación. - Los resultados de las pruebas son aprobados por el Patrocinador			
Código de EDT	1.6.2	Nombre EDT	Asignar recursos a cada plantación
Descripción de la Actividad	Identificar y seleccionar las plantaciones en las que se desarrollará el plan piloto y asignar los recursos a cada plantación.		
Fecha de Inicio	10/01/2023	Fecha de Fin	20/01/2023
Duración	8 días	Costo Estimado	\$1,104.80
Responsable	Gerente de Operaciones		
Aprobador	Patrocinador		
Criterios de Aceptación			
- El documento de asignación de recursos es aprobado por el patrocinador del proyecto.			
Código de EDT	1.6.3	Nombre EDT	Elaborar cronograma de fumigación
Descripción de la Actividad	Revisar la asignación de recursos en cada plantación y calendarizar las visitas a cada una de las plantaciones. Elaborar el cronograma de fumigación para todos los recursos.		
Fecha de Inicio	20/01/2023	Fecha de Fin	03/02/2023
Duración	10 días	Costo Estimado	\$800.00
Responsable	Gerente de Operaciones		
Aprobador	Patrocinador		
Criterios de Aceptación			
- El documento de cronograma de fumigación es aprobado por el patrocinador del proyecto.			
Código de EDT	1.6.4	Nombre EDT	Implementar plan piloto de servicio de fumigación
Descripción de la Actividad	Revisar los planes, preparar temas administrativos y viáticos de los operadores de acuerdo al cronograma de fumigación y ejecutar el plan piloto de los servicios.		
Fecha de Inicio	03/02/2023	Fecha de Fin	17/11/2023
Duración	197 días	Costo Estimado	\$234,308.15
Responsable	Jefe de Operaciones		
Aprobador	Director del Proyecto		
Criterios de Aceptación			
- Se cuenta con información de mapeo de plantaciones histórico durante el plan piloto - Se hizo monitoreo de los resultados del plan piloto durante su ejecución.			
Código de EDT	1.7.1	Nombre EDT	Recopilar información de resultados del plan piloto

Descripción de la Actividad	Medir los indicadores y resultados del plan piloto a lo largo de su ejecución. Generar un informe con los resultados del plan piloto.		
Fecha de Inicio	17/11/2023	Fecha de Fin	30/11/2023
Duración	9 días	Costo Estimado	\$2,874.40
Responsable	Analista de Proyectos		
Aprobador	Director del Proyecto		
Criterios de Aceptación			
- Documento de información de resultados del plan piloto aprobado por el director del proyecto.			
Código de EDT	1.7.2	Nombre EDT	Recopilar información del proyecto
Descripción de la Actividad	Recopilar y analizar la información de desempeño del proyecto para generar la información del proyecto completo.		
Fecha de Inicio	30/11/2023	Fecha de Fin	13/12/2023
Duración	9 días	Costo Estimado	\$1898.40
Responsable	Analista de Proyectos		
Aprobador	Director del Proyecto		
Criterios de Aceptación			
- Documento de información de desempeño del proyecto aprobado por el director del proyecto.			
Código de EDT	1.7.3	Nombre EDT	Elaborar informe de resultados
Descripción de la Actividad	Utilizar la información de desempeño del proyecto y los resultados del plan piloto para elaborar el informe de resultados del proyecto.		
Fecha de Inicio	13/12/2023	Fecha de Fin	29/12/2023
Duración	11 días	Costo Estimado	\$2,298.40
Responsable	Director del Proyecto		
Aprobador	Patrocinador		
Criterios de Aceptación			
- Documento de informe de resultados aprobado por el Patrocinador del proyecto.			
Código de EDT	1.8.1	Nombre EDT	Preparar cierre del proyecto
Descripción de la Actividad	Generar el documento de resultados y de lecciones aprendidas del proyecto.		
Fecha de Inicio	29/12/2023	Fecha de Fin	04/01/2024
Duración	3 días	Costo Estimado	\$600.00
Responsable	Director del Proyecto		
Aprobador	Patrocinador		
Criterios de Aceptación			
- Documentos de cierre y lecciones aprendidas aprobadas por el Patrocinador del proyecto.			
Código de EDT	1.8.2	Nombre EDT	Reunión de presentación de informe

Descripción de la Actividad	Mantener una reunión con los interesados del proyecto para presentar los resultados y lecciones aprendidas del proyecto.		
Fecha de Inicio	04/01/2024	Fecha de Fin	05/01/2024
Duración	1 día	Costo Estimado	\$466.16
Responsable	Director del Proyecto		
Aprobador	Patrocinador		
Criterios de Aceptación			
- La reunión tiene una asistencia de más del 80% de los interesados clave incluyendo el patrocinador.			
Código de EDT	1.8.3	Nombre EDT	Revisar documentación de cierre
Descripción de la Actividad	Revisar la información referente al cierre del proyecto y solicitar las aprobaciones correspondientes para cerrar el proyecto.		
Fecha de Inicio	05/01/2024	Fecha de Fin	09/01/2024
Duración	2 días	Costo Estimado	\$400.00
Responsable	Director del Proyecto		
Aprobador	Patrocinador		
Criterios de Aceptación			
- El patrocinador verifica y aprueba que existen los documentos de cierre completos.			
Código de EDT	1.8.4	Nombre EDT	Revisar documentación de cierre
Descripción de la Actividad	Revisar la información referente al cierre del proyecto y solicitar las aprobaciones correspondientes para cerrar el proyecto.		
Fecha de Inicio	09/01/2024	Fecha de Fin	10/01/2024
Duración	1 día	Costo Estimado	\$200.00
Responsable	Director del Proyecto		
Aprobador	Patrocinador		
Criterios de Aceptación			
- El patrocinador aprueba el cierre del proyecto y se comunica su finalización.			

Elaborador por Autor

4.4.3 Recopilar requisitos

Los requisitos del proyecto serán generados por los interesados clave del proyecto, se definen las actividades que se deberán realizar con cada uno de los interesados. Con esta información se realiza un mapeo para asociar los requisitos con los objetivos que debe cumplir el proyecto.

Tabla 47: Plan para la gestión de requisitos del Proyecto

GESTIÓN DE REQUISITOS DEL PROYECTO	
NOMBRE DEL PROYECTO	CÓDIGO DEL PROYECTO
Diseño y desarrollo del servicio de drones para el análisis y fumigación proporcional de los cultivos en empresas bananeras del Ecuador	PARV-017
DIRECTOR DEL PROYECTO	Daniel Campoverde
FECHA	
PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE REQUISITOS	
1. Para poder identificar los requisitos del proyecto, se realizará una reunión junto a los interesados clave para definir y obtener los comentarios para la documentación de los requisitos clave del proyecto. 2. Cada requisito será documentado y registrado por la persona que lo solicitó, indicando su relevancia e impacto dentro del proyecto. 3. Se realizará una matriz de requerimientos en la cual se asociará todos los requisitos con el respectivo control y seguimiento. 4. Obtenida la matriz de requisitos, se procede a asignar la relevancia correspondiente para tener una visión global de todos los requisitos.	
MÉTRICAS DEL PRODUCTO	
La gerencia de la empresa espera que el proyecto pueda generar: - Reducción en los costos de operación del servicio de fumigación aérea. - Automatizar el servicio de fumigación aérea. - Implementar monitoreo de las plantaciones para brindar el servicio de fumigación de forma proporcional en base a las necesidades de la plantación.	
DETALLE DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS	
Para la elaboración de la matriz se tendrá en cuenta la siguiente información: - ID del requerimiento - Detalle del requerimiento - Objetivo del proyecto asociado al requerimiento - Necesidades del proyecto asociado al requerimiento - Paquete de trabajo EDT. - Criterio de aceptación del requisito - Validación del requerimiento.	

Elaborador por Autor

4.4.3.1 Documentación de requisitos

Luego de las reuniones realizadas con los interesados del proyecto se han definido los siguientes requisitos del proyecto.

Tabla 48: Matriz de Requisitos del Proyecto

GESTIÓN DE REQUISITOS DEL PROYECTO	
NOMBRE DEL PROYECTO	CÓDIGO DEL PROYECTO
Diseño y desarrollo del servicio de drones para el análisis y fumigación proporcional de los cultivos en empresas bananeras del Ecuador	PARV-017
DIRECTOR DEL PROYECTO	Daniel Campoverde
FECHA	

ID	Requisitos	Clasificación	Interesado	Supuesto	Restricción
REQ01	El presupuesto del proyecto no debe exceder de más del 10% del valor planificado.	Costo	Patrocinador	No existen factores externos que afecten al presupuesto del proyecto	El proyecto no debe superar el presupuesto establecido
REQ02	El cronograma no se deberá extender más de 5 meses	Tiempo	Patrocinador	No existen actividades que generen atrasos	El proyecto no puede tener atrasos.
REQ03	Se debe implementar un plan piloto que cubra al menos 2000 hectáreas de plantaciones	Alcance	Patrocinador	Se puede utilizar las plantaciones de la compañía relacionada RBP.	No se puede tener rechazo por parte de RBP al plan piloto del proyecto.
REQ04	El proyecto inicialmente estará dirigido solo a plantaciones de banano de RBP.	Alcance	Gerente Técnico de Operaciones	En las plantaciones de banano son más fácil identificar el color de las hojas.	Solo se puede aplicar en cultivos con plantas grandes.
REQ05	El servicio reducirá el uso de pesticidas por hectárea en un 10%.	Técnico	Gerente Técnico de Operaciones	Al ser un servicio proporcional, se espera reducir el uso de pesticidas a nivel general	La mayoría de las plantaciones requieren poco uso de pesticidas.
REQ06	El servicio reducirá los costos de operación en un 25%	Técnico	Gerente Técnico de Operaciones	El uso de drones tiene menos costos operativos que el uso de avionetas	Cargar las baterías de los drones consume menos combustible que las avionetas.
REQ07	El servicio debe reducir las zonas afectadas en un 30%	Técnico	Gerente de Operaciones	El servicio de fumigación es efectivo en reducir las zonas afectadas por plagas.	Existen otros factores además de las plagas que pueden afectar a una plantación.
REQ08	Implementar el servicio de monitoreo y mapeo de plantaciones que permita llevar registros históricos.	Técnico	Gerente de Operaciones	Se puede llevar un registro histórico de los mapeos y estados de las plantaciones realizado.	Se debe realizar los monitoreos de las plantaciones de forma periódica.
REQ09	Capacitar y certificar al personal en el uso adecuado de drones para servicios de fumigación en agricultura.	Técnico	Gerente de Operaciones	Las capacitaciones planificadas son suficientes para la certificación del personal.	Se debe llevar a cabo capacitaciones en el uso de drones para la agricultura como parte del proyecto

REQ10	Implementar políticas y procedimientos para estandarizar el servicio de fumigación aérea por medio de drones	Técnico	Patrocinador	Las políticas y procedimientos están alineados acorde a las mejores prácticas y métodos óptimos.	Se debe elaborar documentos de instructivos de uso y políticas y procedimientos para el servicio.
-------	--	---------	--------------	--	---

Elaborador por Autor

4.4.3.2 Matriz de trazabilidad de requisitos

Luego de que se han identificado los requisitos del proyecto y que estos han sido analizados y clasificados por los interesados del proyecto, se procede a generar la matriz de trazabilidad de requisitos que ayuda a tener una visión global de todos los requisitos y como aportan en los objetivos del proyecto y de la operación de la empresa.

Tabla 49: Plan para la gestión de requisitos

GESTIÓN DE REQUISITOS DEL PROYECTO						
NOMBRE DEL PROYECTO					CÓDIGO DEL PROYECTO	
Diseño y desarrollo del servicio de drones para el análisis y fumigación proporcional de los cultivos en empresas bananeras del Ecuador					PARV-017	
DIRECTOR DEL PROYECTO			Daniel Campoverde			
FECHA						
ID	Requisitos	Objetivos del proyecto	Requerimiento del Negocio	EDT	Criterios de Aceptación	Medio de Validación
REQ01	El presupuesto del proyecto no debe exceder de más del 10% del valor planificado.	Uso óptimo de recursos financieros	Potenciar el crecimiento de servicios de fumigación.	Gestión del Proyecto	El costo real del proyecto no debe superar el valor de la inversión.	Informes de desempeño del proyecto
REQ02	El cronograma no se deberá extender más de 5 meses	Cumplimiento de fechas	Potenciar el crecimiento de servicios de fumigación.	Gestión del Proyecto	No se debe tener atrasos en las actividades del proyecto	Informes de desempeño del proyecto
REQ03	Se debe implementar un plan piloto que cubra al menos 2000 hectáreas de plantaciones	Implementar el servicio de monitoreo y fumigación aérea por medio de drones	Potenciar el crecimiento de servicios de fumigación.	Servicio de Fumigación Aérea	Se cumple con la cobertura de 2000 hectáreas mensuales del servicio	Programación de rutas de vuelo
REQ04	El proyecto inicialmente estará dirigido solo a plantaciones de banano de RBP.	Implementar el servicio de monitoreo y fumigación aérea por medio de drones	Potenciar el crecimiento de servicios de fumigación.	Servicio de Fumigación Aérea	Se seleccionan plantaciones de banano de RBP para el plan piloto	Plan piloto del servicio de fumigación aérea
REQ05	El servicio reducirá el uso de pesticidas por hectárea en un 10%.	Brindar un servicio optimizado y eficiente	Renovar las aeronaves de alto rendimiento con equipos y tecnología de última generación.	Control y Monitoreo	El servicio tiene una reducción del uso de pesticidas de al menos del 10%	Informe de resultados del plan piloto

REQ06	El servicio reducirá los costos de operación en un 25%	Brindar un servicio optimizado y eficiente	Renovar las aeronaves de alto rendimiento con equipos y tecnología de última generación.	Control y Monitoreo	El servicio tiene una reducción de costos de operación de al menos el 25%	Informe de resultados del plan piloto
REQ07	El servicio debe reducir las zonas afectadas en un 30%	Brindar un servicio optimizado y eficiente	Generar una cultura de prevención de plagas a nivel de los productores.	Control y Monitoreo	El servicio logra reducir las zonas afectadas al menos un 30%	Informe de resultados del plan piloto
REQ08	Implementar el servicio de monitoreo y mapeo de plantaciones que permita llevar registros históricos.	Brindar un servicio optimizado y eficiente	Renovar las aeronaves de alto rendimiento con equipos y tecnología de última generación.	Servicio de Fumigación Aérea	Se tiene un registro histórico del estado de las plantaciones	Informe de resultados del plan piloto
REQ09	Capacitar y certificar al personal en el uso adecuado de drones para servicios de fumigación en agricultura.	Capacitar al personal en servicios de fumigación aérea	Potenciar el crecimiento de servicios de fumigación.	Contratación y capacitación de personal	Se logra certificar al menos al 95% del personal capacitado.	Certificación por parte de la Dirección General de Aviación Civil.
REQ10	Implementar políticas y procedimientos para estandarizar el servicio de fumigación aérea por medio de drones	Contar con equipos tecnológicos y técnicas de fumigación aérea modernas	Potenciar el crecimiento de servicios de fumigación.	Servicio de Fumigación Aérea	Se tiene definidas políticas y procedimientos para el servicio de fumigación con drones.	Informe de resultados del plan piloto

Elaborador por Autor

4.5 Gestión del Cronograma

4.5.1 Plan de Gestión del Cronograma

El plan de gestión del cronograma permite asegurar que todas las actividades del proyecto se finalicen en el tiempo planificado y a su vez, permite controlar y monitorear la variación de los costos de cada actividad.

Entre los procesos que forman parte del plan de gestión del cronograma se tienen:

- Realizar una planificación de la gestión del cronograma.
- Definir todas las actividades necesarias para desarrollar el proyecto en el tiempo planificado.
- Realizar una secuencia de actividades en base a la definición previa.

- Establecer tiempos de duración para cada actividad.
- Verificar los recursos necesarios para cada actividad, así como el costo que conlleva la ejecución de cada una de las actividades.
- Desarrollar el cronograma detallado donde se evidencien todas las actividades, recursos asignados y costos de las actividades.

Dentro del plan de gestión del cronograma, se especifican los costos de los recursos a utilizar tanto en talento humano, materiales y costos por servicios, así como los umbrales permitidos de variación, este documento deberá ser administrado por el director del proyecto, dándole una visión global de todo el desarrollo del proyecto.

Tabla 50: Plan para la gestión del cronograma

GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DEL PROYECTO	
NOMBRE DEL PROYECTO	CÓDIGO DEL PROYECTO
Diseño y desarrollo del servicio de drones para el análisis y fumigación proporcional de los cultivos en empresas bananeras del Ecuador	PARV-017
DIRECTOR DEL PROYECTO	Daniel Campoverde
FECHA	
CRITERIOS PARA LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA	
1. El director del proyecto, junto con el equipo de trabajo, seleccionarán los indicadores más relevantes, los cuales serán presentados en los informes periódicos de desempeño del proyecto al patrocinador. 2. Al finalizar el proyecto se realizará un informe detallado con los indicadores relevantes para evaluar el desempeño del proyecto. 3. El desempeño del cronograma será evaluado de la siguiente manera: • Se medirá el porcentaje completado con base en la línea base del cronograma contra el avance a la fecha de corte de cada una de las actividades del proyecto. • Se utilizarán los indicadores de desviación estándar del cronograma (SV) y de desempeño del cronograma (SPI) para medir los avances de las actividades del proyecto.	
Metodología del cronograma	
Planificación	Método de la Ruta Crítica a través del Gantt de Seguimiento
Control	Gestión del valor ganado
Técnicas de Estimación	Estimación paramétrica para calcular las horas y coste del personal
Herramientas del cronograma	
- Reuniones cada semana con el equipo de proyecto para validar y revisar los avances del proyecto. - Software de gestión de proyectos (MS Project) - Proceso de licitación en proyectos anteriores. - Contratos con proveedores locales e internacionales.	

Definición y secuencia de actividades		
1. El director del proyecto, en conjunto con el equipo de trabajo, procederá a identificar todas las actividades del proyecto con la finalidad de clasificarlas para generar el EDT del proyecto. 2. El patrocinador del proyecto procederá a revisar la EDT generada para su aprobación. 3. Se define la herramienta a usar para registrar todas las actividades de la EDT. 4. Se identifica las actividades que tienen dependencias de otras actividades anteriores y que deben ser ejecutadas una vez que finalice la actividad anterior. Estas dependencias deben ser registradas en el cronograma. 5. Se establecen las fechas de inicio y de fin para cada una de las actividades con el fin de mantener una visión de la duración del proyecto. 6. Se procede a ingresar todas las actividades previamente identificadas, con sus dependencias, duración y fechas de inicio y de fin en el cronograma de MS Project.		
Asignación de recursos para las actividades del proyecto		
1. Se deben establecer los recursos que estarán a cargo de cada una de las actividades del proyecto, clasificando si se trata de algún recurso humano, material o de costo. 2. Para cada recurso, se establece el tiempo que estará asignado a cada actividad y el porcentaje en el que estará asignado. 3. Luego de asignar todos los recursos, se valida si existe sobre la carga de actividades de algún recurso para realizar las correcciones necesarias.		
Actividades para el desarrollo, monitoreo y control del cronograma del proyecto		
1. Luego de haber registrado todas las actividades, recursos, costos y la respectiva secuencia de actividades, se procede a establecer la línea base del cronograma con la ayuda del software Microsoft Project. Esta línea base nos ayudará a medir el desempeño del cronograma, así como la variación de costos. El director del proyecto lo debe presentar al patrocinador para su aprobación. 2. Con la ayuda del cronograma se realizará el control del proyecto, específicamente de cada actividad y se validará las variaciones del costo y tiempo. 3. Se realizarán revisiones periódicas, semanales o mensuales en las cuales se mostrará el avance de las actividades, esto servirá para tomar decisiones ante un posible atraso de actividades que impacten en el costo del proyecto. 4. Los cambios que se requieran realizar en el cronograma deben seguir el procedimiento de solicitudes de cambio con la debida sustentación. 5. El monitoreo y control del cronograma finaliza cuando se haya entregado el producto final y se realizará un informe de desempeño de todo el proyecto.		
Control del cambio en el cronograma del proyecto		
1. Las solicitudes de cambio en el cronograma deberán ser presentadas con el motivo correspondiente, el responsable del cambio y el impacto en costo y tiempo que tendrá este cambio en el cronograma. 2. El director del proyecto será el responsable de revisar la solicitud de cambio, así como el impacto que tendrá en costo y en tiempo para el proyecto. 3. El patrocinador del proyecto será el responsable de la aprobación de la solicitud de cambio en base a la retroalimentación que indique el director del proyecto. 4. Con la aprobación de la solicitud de cambio, se procederá a aplicarla en el proyecto y se deberá actualizar la documentación del cronograma. 5. Se documenta el cambio realizado y se procede con el cierre de la solicitud de cambio.		
Métricas para la gestión del cronograma		
Unidades de medida del tiempo	Exactitud en la planificación	Desviación del Cronograma
Días/horas laborables	95%	5%

Documentos para el desarrollo y control del cronograma	
Documentos	Frecuencia
Detalle de las actividades del proyecto	Inicio de planificación del cronograma
Enlace o secuencia entre las actividades	Inicio de planificación del cronograma
Recursos para cada actividad	Inicio de planificación del cronograma
Duración estimada de cada actividad	Inicio de planificación del cronograma
Reportes	Frecuencia
Informe de desempeño del proyecto	Mensual
Informe de avances de las actividades del proyecto	Semanal
Solicitudes de cambio	Bajo requerimiento y con aprobación correspondiente

Elaborador por Autor

4.5.2 Línea Base del Cronograma (MS Project)



Ilustración 12: Cronograma de hitos principales del proyecto

4.5.3 Hitos del Proyecto

Tabla 51: Listado de Hitos del Proyecto

GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DEL PROYECTO		
NOMBRE DEL PROYECTO		CÓDIGO DEL PROYECTO
Diseño y desarrollo del servicio de drones para el análisis y fumigación proporcional de los cultivos en empresas bananeras del Ecuador		PARV-017
DIRECTOR DEL PROYECTO	Daniel Campoverde	
FECHA		
LISTADO DE HITOS DEL PROYECTO		
Actividad	Fecha de Finalización	Predecesora en MS Project
Equipo del proyecto formado	10/01/2022	5
Acta de Constitución concluida y aprobada	21/02/2022	22
Adquirir drones para fumigación y monitoreo	23/09/2022	49
Instructivo de Uso aprobado para software de monitoreo	19/07/2022	73
Adecuación de bodegas completado y aprobado	12/09/2022	105
Contratación de Personal	08/11/2022	131
Capacitación del personal completada y aprobada	10/02/2023	149
Plan Piloto del servicio de fumigación completado	18/01/2024	181
Informe de resultados del proyecto	28/02/2024	204
Cierre del proyecto	08/03/2024	209

Elaborador por Autor

4.5.4 Ruta Crítica del Proyecto

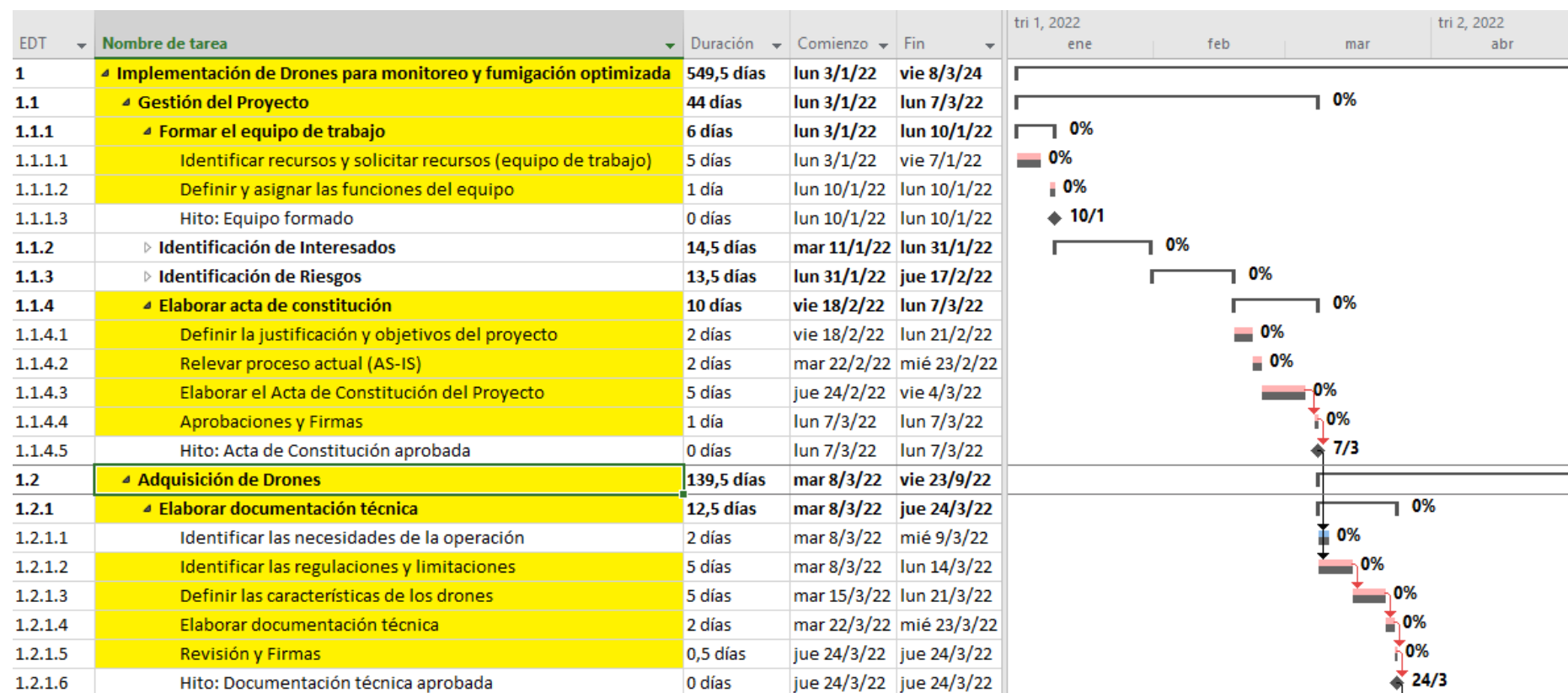


Ilustración 13: Ruta Crítica del Proyecto (parte 1)

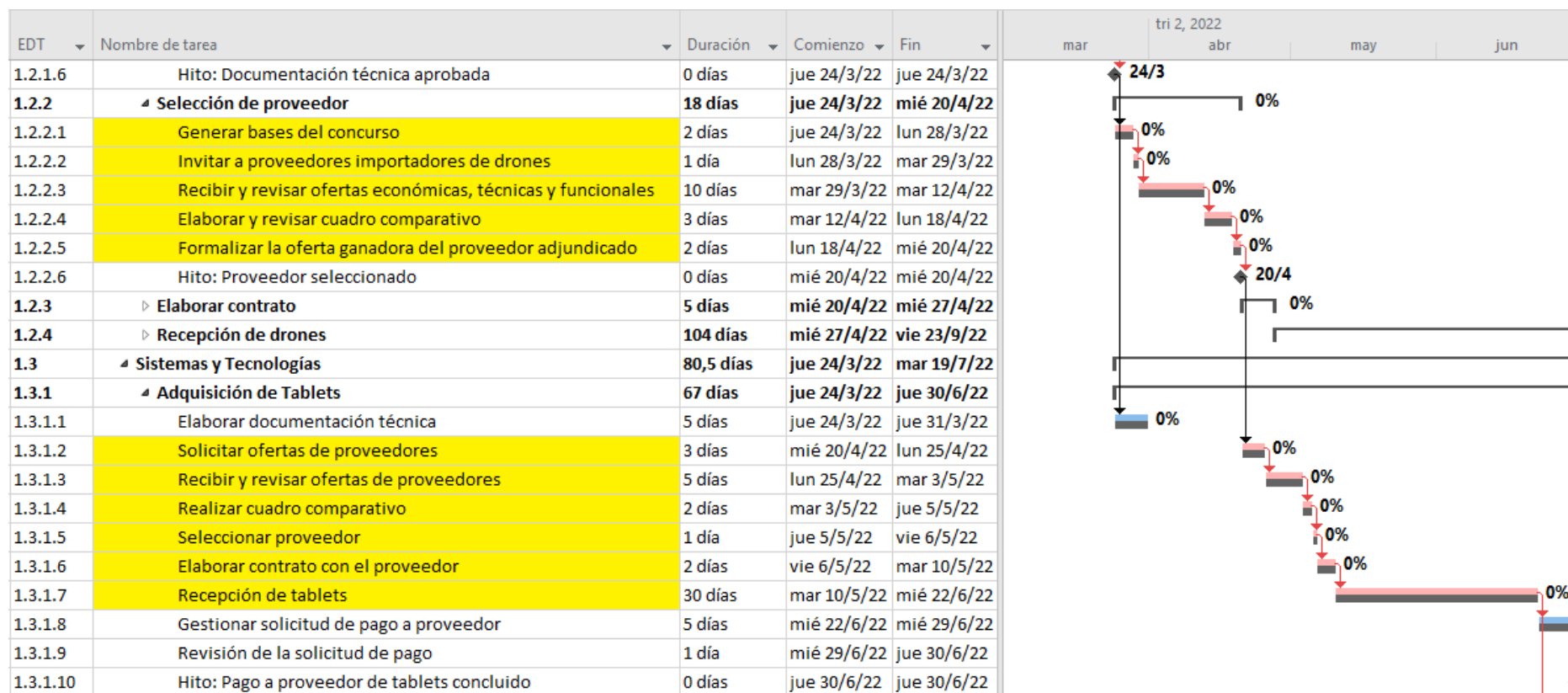


Ilustración 14: Ruta Crítica del Proyecto (parte 2)

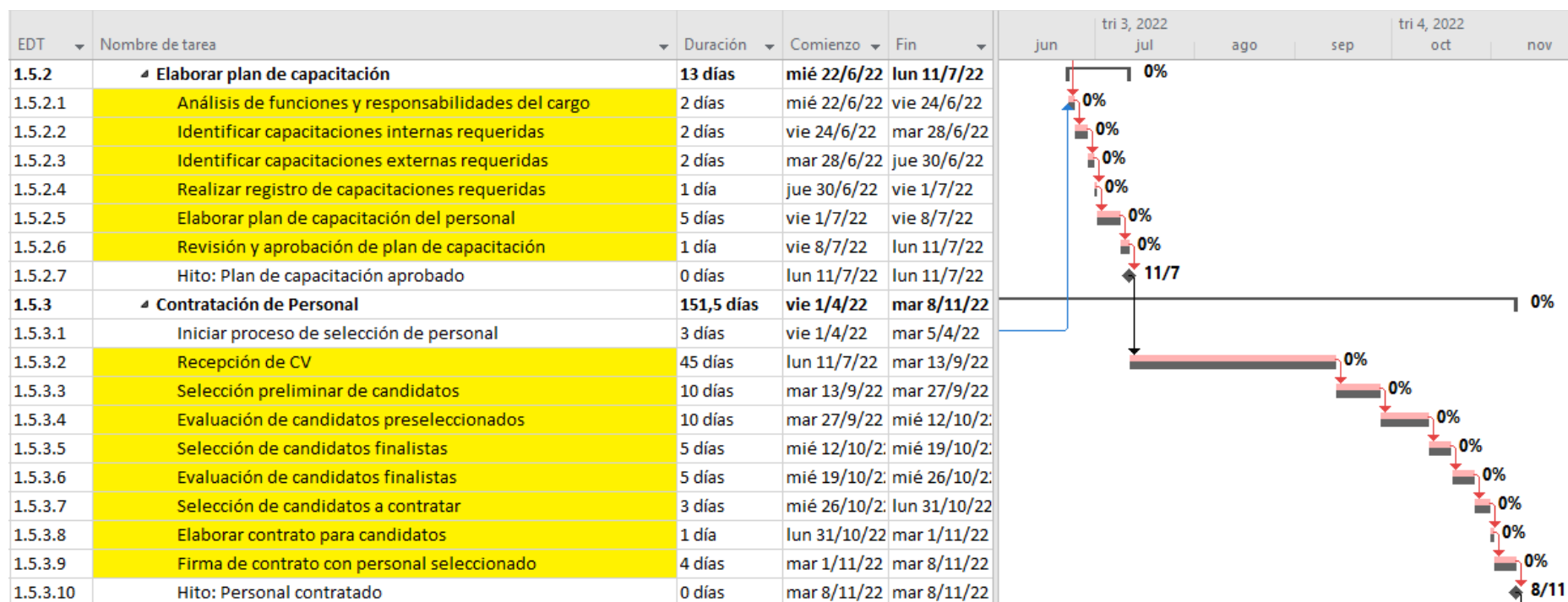


Ilustración 15: Ruta Crítica del Proyecto (parte 3)

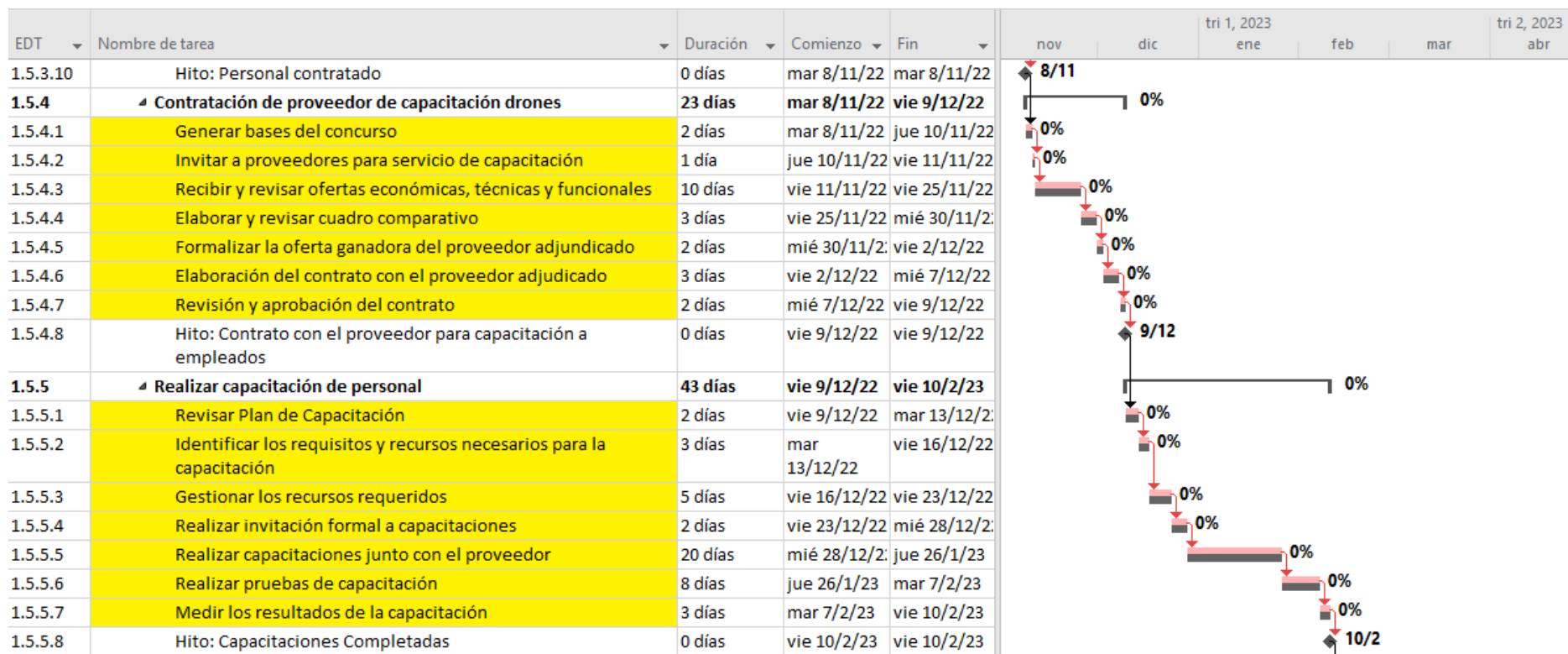


Ilustración 16: Ruta Crítica del Proyecto (parte 4)

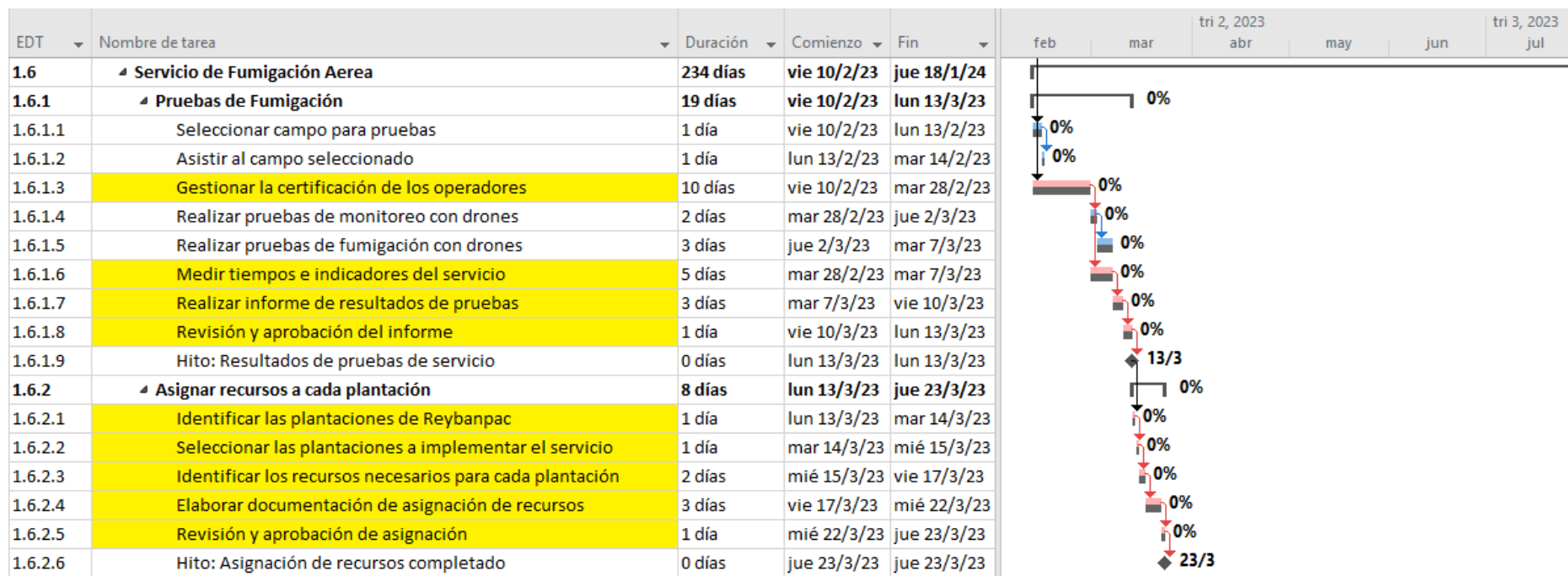


Ilustración 17: Ruta Crítica del Proyecto (parte 5)



Ilustración 18: Ruta Crítica del Proyecto (parte 6)

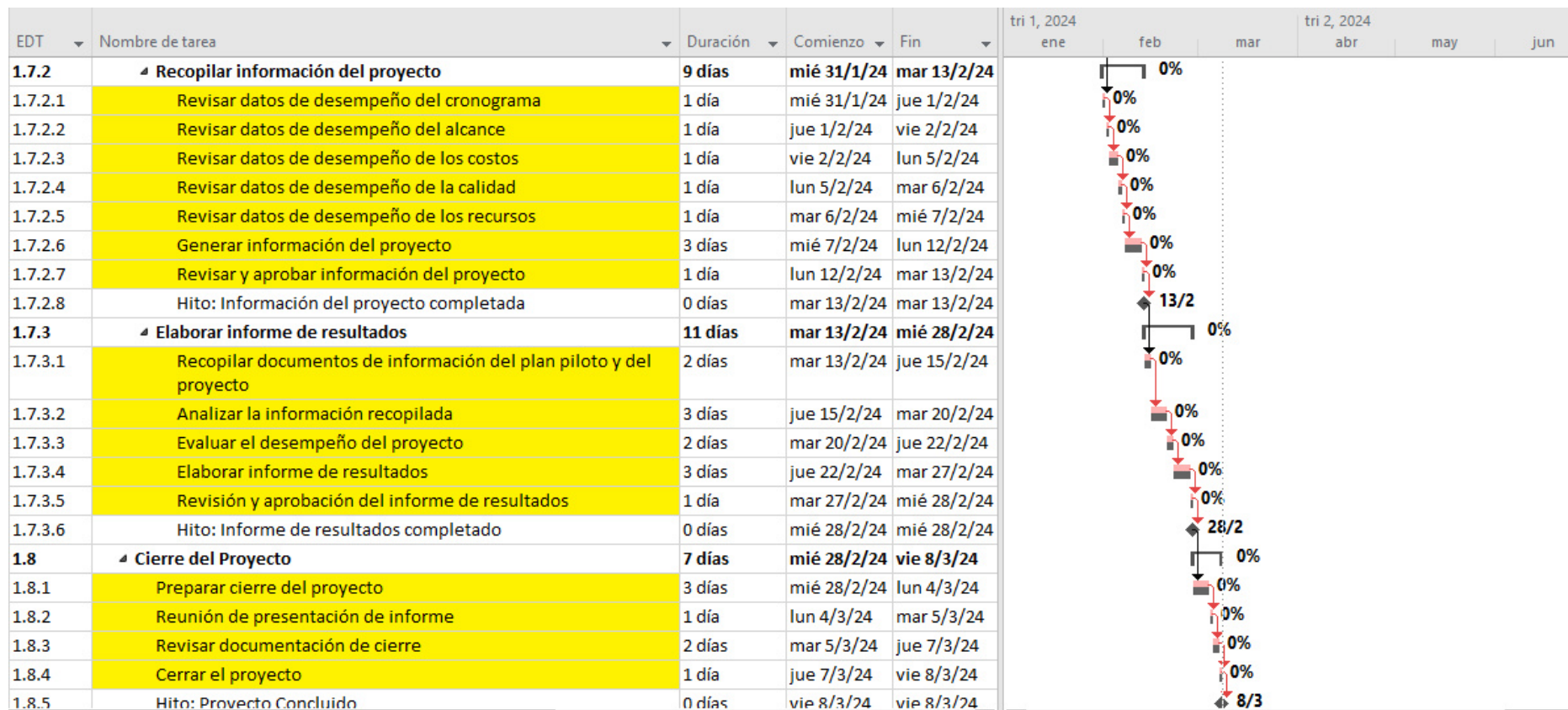


Ilustración 19: Ruta Crítica del Proyecto (parte 7)

4.5.5 Cronograma del proyecto

Tabla 52: Cronograma del Proyecto (MS Project)

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Nombres de los recursos
1 - Implementación de Drones para monitoreo y fumigación optimizada	549,5 días	lun 3/1/22	vie 8/3/24	
1.1 - Gestión del Proyecto	44 días	lun 3/1/22	lun 7/3/22	
1.1.1 - Formar el equipo de trabajo	6 días	lun 3/1/22	lun 10/1/22	
1.1.1.1 - Identificar recursos y solicitar recursos (equipo de trabajo)	5 días	lun 3/1/22	vie 7/1/22	Director del Proyecto; Gerente [30%]
1.1.1.2 - Definir y asignar las funciones del equipo	1 día	lun 10/1/22	lun 10/1/22	Director del Proyecto; Gerente [30%]
1.1.1.3 - Hito: Equipo formado	0 días	lun 10/1/22	lun 10/1/22	Director del Proyecto; Gerente [30%]
1.1.2 - Identificación de Interesados	14,5 días	mar 11/1/22	lun 31/1/22	
1.1.2.1 - Identificar los interesados del proyecto	10 días	mar 11/1/22	lun 24/1/22	Analista de Proyectos 1; Analista de Proyectos 2; Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]
1.1.2.2 - Elaborar registro de interesados	4 días	mar 25/1/22	vie 28/1/22	Analista de Proyectos 1
1.1.2.3 - Aprobaciones y Firmas	0,5 días	lun 31/1/22	lun 31/1/22	Director del Proyecto
1.1.2.4 - Hito: Registro de Interesados	0 días	lun 31/1/22	lun 31/1/22	
1.1.3 - Identificación de Riesgos	13,5 días	lun 31/1/22	jue 17/2/22	
1.1.3.1 - Identificar los riesgos del proyecto	5 días	lun 31/1/22	lun 7/2/22	Analista de Riesgos [30%]; Director del Proyecto; Analista de Proyectos 1; Analista de Proyectos 2; Analista Fitosanitario [50%]; Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]
1.1.3.2 - Identificar los posibles impactos del proyecto	5 días	lun 7/2/22	lun 14/2/22	Analista de Riesgos [30%]; Director del Proyecto; Analista de Proyectos 1; Analista de Proyectos 2; Analista Fitosanitario [50%]; Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]
1.1.3.3 - Clasificar los riesgos a nivel general	3 días	lun 14/2/22	jue 17/2/22	Analista de Riesgos [30%]; Director del Proyecto
1.1.3.4 - Aprobaciones y firmas	0,5 días	jue 17/2/22	jue 17/2/22	Director del Proyecto

1.1.3.5 - Hito: Identificación de riesgos	0 días	jue 17/2/22	jue 17/2/22	Director del Proyecto; Gerente
1.1.4 - Elaborar acta de constitución	10 días	vie 18/2/22	lun 7/3/22	
1.1.4.1 - Definir la justificación y objetivos del proyecto	2 días	vie 18/2/22	lun 21/2/22	Analista de Proyectos 1; Analista de Proyectos 2; Director del Proyecto
1.1.4.2 - Relevar proceso actual (AS-IS)	2 días	mar 22/2/22	mié 23/2/22	Analista de Proyectos 1; Analista de Proyectos 2; Director del Proyecto
1.1.4.3 - Elaborar el Acta de Constitución del Proyecto	5 días	jue 24/2/22	vie 4/3/22	Analista de Proyectos 1; Analista de Proyectos 2; Director del Proyecto
1.1.4.4 - Aprobaciones y Firmas	1 día	lun 7/3/22	lun 7/3/22	Director del Proyecto; Gerente [30%]
1.1.4.5 - Hito: Acta de Constitución aprobada	0 días	lun 7/3/22	lun 7/3/22	Director del Proyecto; Gerente [30%]
1.2 - Adquisición de Drones	139,5 días	mar 8/3/22	vie 23/9/22	
1.2.1 - Elaborar documentación técnica	12,5 días	mar 8/3/22	jue 24/3/22	
1.2.1.1 - Identificar las necesidades de la operación	2 días	mar 8/3/22	mié 9/3/22	Analista de Proyectos 2; Analista de Proyectos 1; Gerente Técnico de Operaciones [40%]
1.2.1.2 - Identificar las regulaciones y limitaciones	5 días	mar 8/3/22	lun 14/3/22	Analista de Riesgos [30%]; Director del Proyecto
1.2.1.3 - Definir las características de los drones	5 días	mar 15/3/22	lun 21/3/22	Director del Proyecto; Gerente Técnico de Operaciones [40%]
1.2.1.4 - Elaborar documentación técnica	2 días	mar 22/3/22	mié 23/3/22	Director del Proyecto; Gerente Técnico de Operaciones [40%]
1.2.1.5 - Revisión y Firmas	0,5 días	jue 24/3/22	jue 24/3/22	Director del Proyecto; Gerente [30%]
1.2.1.6 - Hito: Documentación técnica aprobada	0 días	jue 24/3/22	jue 24/3/22	Director del Proyecto; Gerente [30%]
1.2.2 - Selección de proveedor	18 días	jue 24/3/22	mié 20/4/22	
1.2.2.1 - Generar bases del concurso	2 días	jue 24/3/22	lun 28/3/22	Director del Proyecto; Gerente Técnico de Operaciones [40%]
1.2.2.2 - Invitar a proveedores importadores de drones	1 día	lun 28/3/22	mar 29/3/22	Director del Proyecto
1.2.2.3 - Recibir y revisar ofertas económicas, técnicas y funcionales	10 días	mar 29/3/22	mar 12/4/22	Director del Proyecto; Gerente Técnico de Operaciones [40%]
1.2.2.4 - Elaborar y revisar cuadro comparativo	3 días	mar 12/4/22	lun 18/4/22	Director del Proyecto

1.2.2.5 - Formalizar la oferta ganadora del proveedor adjudicado	2 días	lun 18/4/22	mié 20/4/22	Director del Proyecto
1.2.2.6 - Hito: Proveedor seleccionado	0 días	mié 20/4/22	mié 20/4/22	Director del Proyecto
1.2.3 - Elaborar contrato	5 días	mié 20/4/22	mié 27/4/22	
1.2.3.1 - Elaboración del contrato con el proveedor adjudicado	3 días	mié 20/4/22	lun 25/4/22	Gerente Técnico de Operaciones [40%]; Director del Proyecto
1.2.3.2 - Revisión y aprobación del contrato	2 días	lun 25/4/22	mié 27/4/22	Gerente [30%]; Director del Proyecto
1.2.3.3 - Hito: Contrato con el proveedor para adquisición de drones concluido	0 días	mié 27/4/22	mié 27/4/22	Gerente [30%]; Director del Proyecto
1.2.4 - Recepción de drones	104 días	mié 27/4/22	vie 23/9/22	
1.2.4.1 - Gestionar anticipo a proveedor	4 días	mié 27/4/22	mié 4/5/22	Analista de Costos [10%]
1.2.4.2 - Recibir y revisar primera entrega de drones	45 días	mié 4/5/22	jue 7/7/22	
1.2.4.3 - Recibir y revisar segunda entrega de drones	45 días	jue 7/7/22	vie 9/9/22	
1.2.4.4 - Gestionar la certificación de los drones	10 días	vie 9/9/22	vie 23/9/22	Gerente Técnico de Operaciones [40%]
1.2.4.5 - Gestionar solicitud de pago a proveedor	5 días	vie 9/9/22	vie 16/9/22	Director del Proyecto
1.2.4.6 - Revisión de la solicitud de pago	1 día	vie 16/9/22	lun 19/9/22	Analista de Costos [10%]
1.2.4.7 - Hito: Pago a proveedor de drones concluido	0 días	lun 19/9/22	lun 19/9/22	Dron para fumigación 2 [0]; Dron para fumigación 1 [0]; Dron para fumigación 3 [0]; Dron para fumigación 4 [0]; Dron para fumigación 5 [0]; Dron para Monitoreo 1 [0]; Dron para Monitoreo 2 [0]; Dron para Monitoreo 3 [0]; Dron para fumigación 6 [0]; Dron para Monitoreo 4 [...]
1.3 - Sistemas y Tecnologías	80,5 días	jue 24/3/22	mar 19/7/22	
1.3.1 - Adquisición de Tablets	67 días	jue 24/3/22	jue 30/6/22	
1.3.1.1 - Elaborar documentación técnica	5 días	jue 24/3/22	jue 31/3/22	Analista TI 1 [10%]
1.3.1.2 - Solicitar ofertas de proveedores	3 días	mié 20/4/22	lun 25/4/22	Analista de Proyectos 1; Analista de Proyectos 2
1.3.1.3 - Recibir y revisar ofertas de proveedores	5 días	lun 25/4/22	mar 3/5/22	Analista de Proyectos 1; Analista de Proyectos 2
1.3.1.4 - Realizar cuadro comparativo	2 días	mar 3/5/22	jue 5/5/22	Director del Proyecto

1.3.1.5 - Seleccionar proveedor	1 día	jue 5/5/22	vie 6/5/22	Gerente Técnico de Operaciones [40%]
1.3.1.6 - Elaborar contrato con el proveedor	2 días	vie 6/5/22	mar 10/5/22	Gerente Técnico de Operaciones [40%]
1.3.1.7 - Recepción de tablets	30 días	mar 10/5/22	mié 22/6/22	
1.3.1.8 - Gestionar solicitud de pago a proveedor	5 días	mié 22/6/22	mié 29/6/22	Analista de Costos [10%]; Analista TI 1 [10%]
1.3.1.9 - Revisión de la solicitud de pago	1 día	mié 29/6/22	jue 30/6/22	Analista de Costos [10%]
1.3.1.10 - Hito: Pago a proveedor de tablets concluido	0 días	jue 30/6/22	jue 30/6/22	Tablet 1 [0]; Tablet 2 [0]; Tablet 3 [0]; Tablet 4 [0]; Tablet 5 [0]
1.3.2 - Instalación de software en tablets	6 días	jue 30/6/22	vie 8/7/22	
1.3.2.1 - Revisión del proceso de instalación	1 día	jue 30/6/22	vie 1/7/22	Analista TI 1 [10%]
1.3.2.2 - Preparar y configurar tablets	1 día	vie 1/7/22	lun 4/7/22	Analista TI 1 [10%]; Analista TI 2 [10%]
1.3.2.3 - Instalar software de monitoreo	3 días	lun 4/7/22	jue 7/7/22	Analista TI 1 [10%]; Analista TI 2 [10%]
1.3.2.4 - Pruebas funcionales	1 día	jue 7/7/22	vie 8/7/22	Analista de Proyectos 1; Analista de Proyectos 2; Analista TI 1 [10%]; Analista TI 2 [10%]
1.3.2.5 - Hito: Tablets con software instalado	0 días	vie 8/7/22	vie 8/7/22	
1.3.3 - Elaborar instructivo de uso	7,5 días	vie 8/7/22	mar 19/7/22	
1.3.3.1 - Identificar las funcionalidades principales	2 días	vie 8/7/22	mar 12/7/22	Analista de Proyectos 1; Analista de Proyectos 2; Analista TI 1 [10%]; Analista TI 2 [10%]
1.3.3.2 - Realizar pruebas funcionales	2 días	mar 12/7/22	jue 14/7/22	Analista de Proyectos 1; Analista de Proyectos 2; Analista TI 1 [10%]; Analista TI 2 [10%]
1.3.3.3 - Documentar el instructivo de uso	3 días	jue 14/7/22	mar 19/7/22	Analista de Proyectos 1; Analista de Proyectos 2; Analista TI 1 [10%]; Analista TI 2 [10%]
1.3.3.4 - Revisión y aprobación	0,5 días	mar 19/7/22	mar 19/7/22	Director del Proyecto; Gerente [30%]
1.3.3.5 - Hito: Instructivo de uso aprobado	0 días	mar 19/7/22	mar 19/7/22	
1.4 - Adecuación de bodegas	95,5 días	mié 27/4/22	lun 12/9/22	
1.4.1 - Identificar los requerimientos de almacenamiento de equipos	7 días	mié 27/4/22	lun 9/5/22	

1.4.1.1 - Conocer las mejores prácticas de almacenamiento de drones	2 días	mié 27/4/22	vie 29/4/22	Jefe de Control de Calidad [50%]; Jefe de Mantenimiento [20%]
1.4.1.2 - Identificar los recursos necesarios para las adecuaciones	1 día	vie 29/4/22	mar 3/5/22	Jefe de Control de Calidad [50%]; Jefe de Mantenimiento [20%]
1.4.1.3 - Documentar los requisitos de las adecuaciones	3 días	mar 3/5/22	vie 6/5/22	Jefe de Control de Calidad [50%]; Jefe de Mantenimiento [20%]
1.4.1.4 - Revisar y aprobar los requisitos	1 día	vie 6/5/22	lun 9/5/22	Director del Proyecto; Jefe de Control de Calidad [50%]; Gerente [30%]
1.4.1.5 - Hito: Requisitos de adecuaciones aprobado	0 días	lun 9/5/22	lun 9/5/22	
1.4.2 - Seleccionar infraestructura a adecuar	6 días	lun 9/5/22	mar 17/5/22	
1.4.2.1 - Identificar la infraestructuras de la organización	1 día	lun 9/5/22	mar 10/5/22	Jefe de Control de Calidad [50%]; Jefe de Mantenimiento [20%]
1.4.2.2 - Evaluar la capacidad de expansión y adecuación de las infraestructuras	3 días	mar 10/5/22	vie 13/5/22	Analista de Riesgos [30%]; Jefe de Control de Calidad [50%]; Jefe de Mantenimiento [20%]
1.4.2.3 - Seleccionar las infraestructuras a adecuar	1 día	vie 13/5/22	lun 16/5/22	Analista de Riesgos [30%]; Jefe de Control de Calidad [50%]; Jefe de Mantenimiento [20%]
1.4.2.4 - Revisión y aprobación de las infraestructuras seleccionadas	1 día	lun 16/5/22	mar 17/5/22	Director del Proyecto; Gerente [30%]; Jefe de Control de Calidad [50%]; Jefe de Mantenimiento [20%]
1.4.2.5 - Hito: Selección de infraestructura aprobado	0 días	mar 17/5/22	mar 17/5/22	
1.4.3 - Selección y contratación de proveedor para adecuaciones	21,5 días	mar 17/5/22	jue 16/6/22	
1.4.3.1 - Elaborar documento de solicitud diseño para adecuaciones	5 días	mar 17/5/22	mié 25/5/22	Jefe de Control de Calidad [50%]
1.4.3.2 - Solicitar diseño para adecuación de infraestructura	10 días	mié 25/5/22	mié 8/6/22	Jefe de Control de Calidad [50%]
1.4.3.3 - Evaluación de propuestas y diseños	3 días	mié 8/6/22	lun 13/6/22	Director del Proyecto; Jefe de Control de Calidad [50%]
1.4.3.4 - Selección de proveedor y diseño	1 día	lun 13/6/22	mar 14/6/22	Director del Proyecto; Jefe de Control de Calidad [50%]
1.4.3.5 - Elaboración de contrato con proveedor	2 días	mar 14/6/22	jue 16/6/22	Director del Proyecto; Gerente [30%]; Jefe de Control de Calidad [50%]
1.4.3.6 - Revisión y aprobación de contrato	0,5 días	jue 16/6/22	jue 16/6/22	Director del Proyecto; Gerente [30%]

1.4.3.7 - Hito: Contratación de proveedor para adecuaciones concluido	0 días	jue 16/6/22	jue 16/6/22	
1.4.4 - Revisar las adecuaciones completadas	61 días	vie 17/6/22	lun 12/9/22	
1.4.4.1 - Solicitar el diseño actualizado de las adecuaciones	1 día	vie 17/6/22	vie 17/6/22	Director del Proyecto
1.4.4.2 - Ejecutar adecuaciones junto al proveedor	45 días	lun 20/6/22	lun 22/8/22	Jefe de Control de Calidad [50%]; Jefe de Mantenimiento [20%]
1.4.4.3 - Revisar el trabajo final de adecuaciones	3 días	mar 23/8/22	jue 25/8/22	Jefe de Control de Calidad [50%]; Jefe de Mantenimiento [20%]
1.4.4.4 - Aprobar el trabajo final de adecuaciones	1 día	vie 26/8/22	vie 26/8/22	Jefe de Control de Calidad [50%]; Jefe de Mantenimiento [20%]
1.4.4.5 - Amoblar las adecuaciones según diseño	5 días	lun 29/8/22	vie 2/9/22	Jefe de Control de Calidad [50%]; Jefe de Mantenimiento [20%]
1.4.4.6 - Gestionar pagos de inmobiliaria	2 días	lun 5/9/22	mar 6/9/22	Jefe de Mantenimiento [20%]
1.4.4.7 - Revisión de la solicitud de pago	1 día	mié 7/9/22	mié 7/9/22	Analista de Costos [10%]
1.4.4.8 - Gestionar pago a proveedor de adecuaciones	2 días	jue 8/9/22	vie 9/9/22	Jefe de Mantenimiento [20%]
1.4.4.9 - Revisión de la solicitud de pago	1 día	lun 12/9/22	lun 12/9/22	Analista de Costos [10%]
1.4.4.10 - Hito: Pago de adecuaciones completado	0 días	lun 12/9/22	lun 12/9/22	Adecuaciones a infraestructura [0]; Generadores de diesel [0]; Muebles y accesorios [0]
1.5 - Contratación y Capacitación de Personal	235,5 días	mar 8/3/22	vie 10/2/23	
1.5.1 - Actualizar estructura y organigrama	18 días	mar 8/3/22	jue 31/3/22	
1.5.1.1 - Definir nuevos cargos, funciones y responsabilidades	8 días	mar 8/3/22	jue 17/3/22	Gerente de Operaciones [20%]; Jefe Recursos Humanos [30%]
1.5.1.2 - Revisar y aprobar nuevos cargos	3 días	vie 18/3/22	mar 22/3/22	Gerente de Operaciones [20%]; Jefe Recursos Humanos [30%]
1.5.1.3 - Actualizar organigrama de la organización	5 días	mié 23/3/22	mar 29/3/22	Jefe Recursos Humanos [30%]
1.5.1.4 - Revisar y aprobar nuevo organigrama	2 días	mié 30/3/22	jue 31/3/22	Gerente [30%]
1.5.1.5 - Hito: Estructura y organigrama actualizados	0 días	jue 31/3/22	jue 31/3/22	
1.5.2 - Elaborar plan de capacitación	13 días	mié 22/6/22	lun 11/7/22	

1.5.2.1 - Análisis de funciones y responsabilidades del cargo	2 días	mié 22/6/22	vie 24/6/22	Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]; Jefe Recursos Humanos [30%]
1.5.2.2 - Identificar capacitaciones internas requeridas	2 días	vie 24/6/22	mar 28/6/22	Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]; Jefe Recursos Humanos [30%]
1.5.2.3 - Identificar capacitaciones externas requeridas	2 días	mar 28/6/22	jue 30/6/22	Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]; Jefe Recursos Humanos [30%]
1.5.2.4 - Realizar registro de capacitaciones requeridas	1 día	jue 30/6/22	vie 1/7/22	Jefe Recursos Humanos [30%]
1.5.2.5 - Elaborar plan de capacitación del personal	5 días	vie 1/7/22	vie 8/7/22	Jefe Recursos Humanos [30%]
1.5.2.6 - Revisión y aprobación de plan de capacitación	1 día	vie 8/7/22	lun 11/7/22	Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]; Jefe Recursos Humanos [30%]
1.5.2.7 - Hito: Plan de capacitación aprobado	0 días	lun 11/7/22	lun 11/7/22	
1.5.3 - Contratación de Personal	151,5 días	vie 1/4/22	mar 8/11/22	
1.5.3.1 - Iniciar proceso de selección de personal	3 días	vie 1/4/22	mar 5/4/22	Jefe Recursos Humanos [30%]
1.5.3.2 - Recepción de CV	45 días	lun 11/7/22	mar 13/9/22	
1.5.3.3 - Selección preliminar de candidatos	10 días	mar 13/9/22	mar 27/9/22	Jefe Recursos Humanos [30%]
1.5.3.4 - Evaluación de candidatos preseleccionados	10 días	mar 27/9/22	mié 12/10/22	Jefe Recursos Humanos [30%]; Gerente de Operaciones [20%]
1.5.3.5 - Selección de candidatos finalistas	5 días	mié 12/10/22	mié 19/10/22	Jefe Recursos Humanos [30%]
1.5.3.6 - Evaluación de candidatos finalistas	5 días	mié 19/10/22	mié 26/10/22	Jefe Recursos Humanos [30%]; Gerente de Operaciones [20%]; Gerente [30%]
1.5.3.7 - Selección de candidatos a contratar	3 días	mié 26/10/22	lun 31/10/22	Jefe Recursos Humanos [30%]
1.5.3.8 - Elaborar contrato para candidatos	1 día	lun 31/10/22	mar 1/11/22	Jefe Recursos Humanos [30%]
1.5.3.9 - Firma de contrato con personal seleccionado	4 días	mar 1/11/22	mar 8/11/22	Jefe Recursos Humanos [30%]
1.5.3.10 - Hito: Personal contratado	0 días	mar 8/11/22	mar 8/11/22	
1.5.4 - Contratación de proveedor de capacitación drones	23 días	mar 8/11/22	vie 9/12/22	
1.5.4.1 - Generar bases del concurso	2 días	mar 8/11/22	jue 10/11/22	Gerente de Operaciones [20%]
1.5.4.2 - Invitar a proveedores para servicio de capacitación	1 día	jue 10/11/22	vie 11/11/22	Gerente de Operaciones [20%]
1.5.4.3 - Recibir y revisar ofertas económicas, técnicas y funcionales	10 días	vie 11/11/22	vie 25/11/22	Gerente de Operaciones [20%]

1.5.4.4 - Elaborar y revisar cuadro comparativo	3 días	vie 25/11/22	mié 30/11/22	Gerente de Operaciones [20%]; Director del Proyecto
1.5.4.5 - Formalizar la oferta ganadora del proveedor adjudicado	2 días	mié 30/11/22	vie 2/12/22	Gerente de Operaciones [20%]
1.5.4.6 - Elaboración del contrato con el proveedor adjudicado	3 días	vie 2/12/22	mié 7/12/22	Director del Proyecto; Gerente [30%]; Gerente de Operaciones [20%]
1.5.4.7 - Revisión y aprobación del contrato	2 días	mié 7/12/22	vie 9/12/22	Director del Proyecto; Gerente [30%]; Gerente de Operaciones [20%]
1.5.4.8 - Hito: Contrato con el proveedor para capacitación a empleados	0 días	vie 9/12/22	vie 9/12/22	
1.5.5 - Realizar capacitación de personal	43 días	vie 9/12/22	vie 10/2/23	
1.5.5.1 - Revisar Plan de Capacitación	2 días	vie 9/12/22	mar 13/12/22	Gerente de Operaciones [20%]
1.5.5.2 - Identificar los requisitos y recursos necesarios para la capacitación	3 días	mar 13/12/22	vie 16/12/22	Gerente de Operaciones [20%]
1.5.5.3 - Gestionar los recursos requeridos	5 días	vie 16/12/22	vie 23/12/22	Gerente de Operaciones [20%]; Jefe Recursos Humanos [30%]
1.5.5.4 - Realizar invitación formal a capacitaciones	2 días	vie 23/12/22	mié 28/12/22	Jefe Recursos Humanos [30%]
1.5.5.5 - Realizar capacitaciones junto con el proveedor	20 días	mié 28/12/22	jue 26/1/23	Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]
1.5.5.6 - Realizar pruebas de capacitación	8 días	jue 26/1/23	mar 7/2/23	Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]; Jefe Recursos Humanos [30%]
1.5.5.7 - Medir los resultados de la capacitación	3 días	mar 7/2/23	vie 10/2/23	Gerente de Operaciones [20%]; Jefe Recursos Humanos [30%]
1.5.5.8 - Hito: Capacitaciones Completadas	0 días	vie 10/2/23	vie 10/2/23	
1.6 - Servicio de Fumigación Aérea	234 días	vie 10/2/23	jue 18/1/24	
1.6.1 - Pruebas de Fumigación	19 días	vie 10/2/23	lun 13/3/23	
1.6.1.1 - Seleccionar campo para pruebas	1 día	vie 10/2/23	lun 13/2/23	Jefe de Control de Calidad [50%]; Director del Proyecto; Gerente Técnico de Operaciones [40%]
1.6.1.2 - Asistir al campo seleccionado	1 día	lun 13/2/23	mar 14/2/23	Director del Proyecto; Piloto Drones 1; Piloto Drones 2; Piloto Drones 3; Piloto Drones 4; Piloto Drones 5; Piloto Drones 6; Piloto Drones 7; Piloto Drones 8; Piloto Drones 9;

				Piloto Drones 10; Jefe de Control de Calidad [50%]
1.6.1.3 - Gestionar la certificación de los operadores	10 días	vie 10/2/23	mar 28/2/23	Gerente de Operaciones [20%]
1.6.1.4 - Realizar pruebas de monitoreo con drones	2 días	mar 28/2/23	jue 2/3/23	Piloto Drones 1; Piloto Drones 2; Piloto Drones 3; Piloto Drones 4; Piloto Drones 5; Piloto Drones 6; Piloto Drones 7; Piloto Drones 8; Piloto Drones 9; Piloto Drones 10
1.6.1.5 - Realizar pruebas de fumigación con drones	3 días	jue 2/3/23	mar 7/3/23	Piloto Drones 1; Piloto Drones 2; Piloto Drones 3; Piloto Drones 4; Piloto Drones 5; Piloto Drones 6; Piloto Drones 7; Piloto Drones 8; Piloto Drones 9; Piloto Drones 10
1.6.1.6 - Medir tiempos e indicadores del servicio	5 días	mar 28/2/23	mar 7/3/23	Director del Proyecto; Gerente de Operaciones [20%]
1.6.1.7 - Realizar informe de resultados de pruebas	3 días	mar 7/3/23	vie 10/3/23	Director del Proyecto; Gerente de Operaciones [20%]
1.6.1.8 - Revisión y aprobación del informe	1 día	vie 10/3/23	lun 13/3/23	Director del Proyecto; Gerente [30%]; Gerente de Operaciones [20%]
1.6.1.9 - Hito: Resultados de pruebas de servicio	0 días	lun 13/3/23	lun 13/3/23	
1.6.2 - Asignar recursos a cada plantación	8 días	lun 13/3/23	jue 23/3/23	
1.6.2.1 - Identificar las plantaciones de RBP	1 día	lun 13/3/23	mar 14/3/23	Gerente de Operaciones [20%]; Jefe de Control de Calidad [50%]
1.6.2.2 - Seleccionar las plantaciones a implementar el servicio	1 día	mar 14/3/23	mié 15/3/23	Gerente de Operaciones [20%]; Jefe de Control de Calidad [50%]
1.6.2.3 - Identificar los recursos necesarios para cada plantación	2 días	mié 15/3/23	vie 17/3/23	Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]; Jefe Recursos Humanos [30%]
1.6.2.4 - Elaborar documentación de asignación de recursos	3 días	vie 17/3/23	mié 22/3/23	Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]; Jefe Recursos Humanos [30%]

1.6.2.5 - Revisión y aprobación de asignación	1 día	mié 22/3/23	jue 23/3/23	Director del Proyecto; Gerente [30%]; Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]; Jefe de Control de Calidad [50%]
1.6.2.6 - Hito: Asignación de recursos completado	0 días	jue 23/3/23	jue 23/3/23	
1.6.3 - Elaborar cronograma de fumigación	10 días	jue 23/3/23	jue 6/4/23	
1.6.3.1 - Revisar el documento de asignación de recursos	1 día	jue 23/3/23	vie 24/3/23	Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]
1.6.3.2 - Calendarizar visitas y tiempo estimado del servicio	5 días	vie 24/3/23	vie 31/3/23	Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]
1.6.3.3 - Elaborar cronograma de fumigación para los recursos	3 días	vie 31/3/23	mié 5/4/23	Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]
1.6.3.4 - Revisión y aprobación del cronograma de fumigación	1 día	mié 5/4/23	jue 6/4/23	Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]
1.6.3.5 - Hito: Cronograma de fumigación completado	0 días	jue 6/4/23	jue 6/4/23	
1.6.4 - Implementar plan piloto de servicio de fumigación	197 días	jue 6/4/23	jue 18/1/24	
1.6.4.1 - Revisar el cronograma de fumigación aprobado	1 día	jue 6/4/23	lun 10/4/23	Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]
1.6.4.2 - Revisar el documento de asignación de recursos	1 día	lun 10/4/23	mar 11/4/23	Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]
1.6.4.3 - Gestionar los viáticos necesarios según el plan	10 días	mar 11/4/23	mar 25/4/23	Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]; Jefe Recursos Humanos [30%]
1.6.4.4 - Comunicar el cronograma de fumigación	5 días	mar 25/4/23	mié 3/5/23	Jefe Recursos Humanos [30%]
1.6.4.5 - Realizar servicio de fumigación según el cronograma	180 días	mié 3/5/23	jue 18/1/24	Alimentación; Hospedaje; Movilización; Piloto Drones 1; Piloto Drones 2; Piloto Drones 3; Piloto Drones 4; Piloto Drones 5; Piloto Drones 6; Piloto Drones 7; Piloto

				Drones 8; Piloto Drones 9; Piloto Drones 10
1.6.4.6 - Recopilar documentación de mapeos y fumigación	180 días	mié 3/5/23	jue 18/1/24	Director del Proyecto; Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]
1.6.4.7 - Hito: Plan piloto completado	0 días	jue 18/1/24	jue 18/1/24	
1.7 - Control y Monitoreo del Proyecto	29 días	jue 18/1/24	mié 28/2/24	
1.7.1 - Recopilar información y resultados del plan piloto	9 días	jue 18/1/24	mié 31/1/24	
1.7.1.1 - Recopilar documentación de mapeos y fumigación de los 6 meses	2 días	jue 18/1/24	lun 22/1/24	Director del Proyecto; Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]
1.7.1.2 - Analizar información documentada	3 días	lun 22/1/24	jue 25/1/24	Director del Proyecto; Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]; Analista de Proyectos 1; Analista de Proyectos 2
1.7.1.3 - Generar información de resultados del plan piloto	3 días	jue 25/1/24	mar 30/1/24	Analista de Proyectos 1; Analista de Proyectos 2; Director del Proyecto
1.7.1.4 - Revisar y aprobar información del plan piloto	1 día	mar 30/1/24	mié 31/1/24	Director del Proyecto; Gerente [30%]
1.7.1.5 - Hito: Información del plan piloto completado	0 días	mié 31/1/24	mié 31/1/24	
1.7.2 - Recopilar información del proyecto	9 días	mié 31/1/24	mar 13/2/24	
1.7.2.1 - Revisar datos de desempeño del cronograma	1 día	mié 31/1/24	jue 1/2/24	Director del Proyecto
1.7.2.2 - Revisar datos de desempeño del alcance	1 día	jue 1/2/24	vie 2/2/24	Director del Proyecto
1.7.2.3 - Revisar datos de desempeño de los costos	1 día	vie 2/2/24	lun 5/2/24	Director del Proyecto
1.7.2.4 - Revisar datos de desempeño de la calidad	1 día	lun 5/2/24	mar 6/2/24	Director del Proyecto
1.7.2.5 - Revisar datos de desempeño de los recursos	1 día	mar 6/2/24	mié 7/2/24	Director del Proyecto
1.7.2.6 - Generar información del proyecto	3 días	mié 7/2/24	lun 12/2/24	Director del Proyecto
1.7.2.7 - Revisar y aprobar información del proyecto	1 día	lun 12/2/24	mar 13/2/24	Director del Proyecto; Gerente [30%]
1.7.2.8 - Hito: Información del proyecto completada	0 días	mar 13/2/24	mar 13/2/24	

1.7.3 - Elaborar informe de resultados	11 días	mar 13/2/24	mié 28/2/24	
1.7.3.1 - Recopilar documentos de información del plan piloto y del proyecto	2 días	mar 13/2/24	jue 15/2/24	Director del Proyecto
1.7.3.2 - Analizar la información recopilada	3 días	jue 15/2/24	mar 20/2/24	Director del Proyecto
1.7.3.3 - Evaluar el desempeño del proyecto	2 días	mar 20/2/24	jue 22/2/24	Director del Proyecto
1.7.3.4 - Elaborar informe de resultados	3 días	jue 22/2/24	mar 27/2/24	Director del Proyecto
1.7.3.5 - Revisión y aprobación del informe de resultados	1 día	mar 27/2/24	mié 28/2/24	Director del Proyecto; Gerente [30%]
1.7.3.6 - Hito: Informe de resultados completado	0 días	mié 28/2/24	mié 28/2/24	
1.8 - Cierre del Proyecto	7 días	mié 28/2/24	vie 8/3/24	
1.8.1 - Preparar cierre del proyecto	3 días	mié 28/2/24	lun 4/3/24	Director del Proyecto
1.8.2 - Reunión de presentación de informe	1 día	lun 4/3/24	mar 5/3/24	Director del Proyecto; Gerente [30%]; Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]; Jefe de Control de Calidad [50%]; Jefe de Mantenimiento [20%]; Jefe Recursos Humanos [30%]
1.8.3 - Revisar documentación de cierre	2 días	mar 5/3/24	jue 7/3/24	Director del Proyecto
1.8.4 - Cerrar el proyecto	1 día	jue 7/3/24	vie 8/3/24	Director del Proyecto
1.8.5 - Hito: Proyecto Concluido	0 días	vie 8/3/24	vie 8/3/24	

Elaborado por Autor

4.6 Gestión de Costos

La gestión de costos del proyecto es un proceso fundamental para la gestión de los proyectos ya que permite mantener un control integral de todas las actividades, materiales y recursos involucrados en el desarrollo del proyecto. Es por esto que se debe estimar, presupuestas y gestionar de manera óptima el presupuesto asignado al proyecto.

Realizar una gestión de costo integral del proyecto permite que el presupuesto no presente desviaciones no estimadas o contempladas para lo cual se ejecutará los siguientes procesos: planificar la gestión de costos, estimar los costos, determinar el presupuesto y controlar los costos.

4.6.1 Plan de Gestión de Costos

Tabla 53: Plan de Gestión de Costos

GESTIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO		
NOMBRE DEL PROYECTO		CÓDIGO DEL PROYECTO
Diseño y desarrollo del servicio de drones para el análisis y fumigación proporcional de los cultivos en empresas bananeras del Ecuador		PARV-017
DIRECTOR DEL PROYECTO	Daniel Campoverde	
FECHA		
Políticas para el presupuesto del proyecto		
- Se considera como una variación del presupuesto aceptable no más del +/- 5% del presupuesto planificado del proyecto. - Por políticas de la empresa, la variación del proyecto no debe exceder el 10% de su valor asignado, en caso de existir una variación mayor esta deberá tener la sustentación debida. - Se utilizará el método del valor ganado para realizar el control del presupuesto del proyecto.		
Clasificación de los recursos	Unidad de medida	
Recursos humanos	\$/hora	
Recursos de materiales	\$/unidas	
Índices de desempeño – Valor Ganado		
Índice	Formula	Frecuencia
Variación del cronograma (SV)	EV - PV	Revisión mensual por parte del director del proyecto
Índice de desempeño del cronograma (SPI)	EV/PV	
Variación del costo (CV)	EV-AC	
Índice de desempeño del costo (CPI)	EV/AC	
Estimación de la conclusión (EAC)	AC *(BAC – EV) /CPI	
Procesos de gestión de costos		
1. La estimación de costos se la realiza en base al salario de cada uno de los recursos humanos y la cantidad de trabajo que tendrán asignados en las actividades del proyecto, además de incluir los costos de las adquisiciones que se deban realizar en el proyecto. Esta actividad será responsabilidad del director del proyecto. 2. Con la estimación de los recursos se procederá a elaborar la línea base de costos del proyecto que servirá como el principal componente del presupuesto del proyecto.		

3. El control de los costos del proyecto se lo realizará por medio de los avances de las actividades que se realizan de forma semanal y los informes de desempeño del proyecto que se realizan de forma mensual en donde se evidenciará los costos reales de cada una de las actividades (AC) y se identificarán las actividades que han tenido retrasos y que impactan al presupuesto del proyecto.
Proceso de control de cambios
1. Las solicitudes de cambios en el presupuesto del proyecto deben ser dirigidas al director del proyecto y deben contar con la debida sustentación del cambio solicitado. 2. El director del proyecto revisará la solicitud de cambio y luego solicitará al patrocinador del proyecto que apruebe la solicitud. Si la solicitud de cambio genera algún impacto en los costos del proyecto, el patrocinador será el responsable de obtener la aprobación y validación de que existen los recursos financieros para implementar el cambio solicitado. 3. Luego de aprobar el cambio, se procederá con la aplicación de la solicitud de cambio a cargo del solicitante. 4. Una vez que se ha aplicado el cambio, se deben actualizar los documentos del proyecto para que se pueda tener registro de los cambios que han sido aplicados a la planificación del proyecto. 5. Una vez que se han actualizado los documentos, se procede al cierre de la solicitud de cambio a cargo del director del proyecto.

Elaborado por Autor

4.6.2 Estimación de costos

Tabla 54: Tabla de Estimación de Costos (MS Project)

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Nombres de los recursos	Costo
1 - Implementación de Drones para monitoreo y fumigación optimizada	549,5 días	lun 3/1/22	vie 8/3/24		\$577,724.79
1.1 - Gestión del Proyecto	44 días	lun 3/1/22	lun 7/3/22		\$ 8,517.60
1.1.1 - Formar el equipo de trabajo	6 días	lun 3/1/22	lun 10/1/22		\$ 1,190.40
1.1.1.1 - Identificar recursos y solicitar recursos (equipo de trabajo)	5 días	lun 3/1/22	vie 7/1/22	Director del Proyecto; Gerente [30%]	\$ 892.00
1.1.1.2 - Definir y asignar las funciones del equipo	1 día	lun 10/1/22	lun 10/1/22	Director del Proyecto; Gerente [30%]	\$ 298.40
1.1.1.3 - Hito: Equipo formado	0 días	lun 10/1/22	lun 10/1/22	Director del Proyecto; Gerente [30%]	\$ -
1.1.2 - Identificación de Interesados	14,5 días	mar 11/1/22	lun 31/1/22		\$ 1,028.00
1.1.2.1 - Identificar los interesados del proyecto	10 días	mar 11/1/22	lun 24/1/22	Analista de Proyectos 1; Analista de Proyectos 2; Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]	\$ 736.00
1.1.2.2 - Elaborar registro de interesados	4 días	mar 25/1/22	vie 28/1/22	Analista de Proyectos 1	\$ 192.00
1.1.2.3 - Aprobaciones y Firmas	0,5 días	lun 31/1/22	lun 31/1/22	Director del Proyecto	\$ 100.00
1.1.2.4 - Hito: Registro de Interesados	0 días	lun 31/1/22	lun 31/1/22		\$ -
1.1.3 - Identificación de Riesgos	13,5 días	lun 31/1/22	jue 17/2/22		\$ 3,436.80
1.1.3.1 - Identificar los riesgos del proyecto	5 días	lun 31/1/22	lun 7/2/22	Analista de Riesgos [30%]; Director del Proyecto; Analista de Proyectos 1; Analista de Proyectos 2; Analista Fitosanitario	\$ 1,536.00

				[50%]; Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]	
1.1.3.2 - Identificar los posibles impactos del proyecto	5 días	lun 7/2/22	lun 14/2/22	Analista de Riesgos [30%]; Director del Proyecto; Analista de Proyectos 1; Analista de Proyectos 2; Analista Fitosanitario [50%]; Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]	\$ 1,536.00
1.1.3.3 - Clasificar los riesgos a nivel general	3 días	lun 14/2/22	jue 17/2/22	Analista de Riesgos [30%]; Director del Proyecto	\$ 264.80
1.1.3.4 - Aprobaciones y firmas	0,5 días	jue 17/2/22	jue 17/2/22	Director del Proyecto	\$ 100.00
1.1.3.5 - Hito: Identificación de riesgos	0 días	jue 17/2/22	jue 17/2/22	Director del Proyecto; Gerente	\$ -
1.1.4 - Elaborar acta de constitución	10 días	vie 18/2/22	lun 7/3/22		\$ 2,862.40
1.1.4.1 - Definir la justificación y objetivos del proyecto	2 días	vie 18/2/22	lun 21/2/22	Analista de Proyectos 1; Analista de Proyectos 2; Director del Proyecto	\$ 592.00
1.1.4.2 - Relevar proceso actual (AS-IS)	2 días	mar 22/2/22	mié 23/2/22	Analista de Proyectos 1; Analista de Proyectos 2; Director del Proyecto	\$ 592.00
1.1.4.3 - Elaborar el Acta de Constitución del Proyecto	5 días	jue 24/2/22	vie 4/3/22	Analista de Proyectos 1; Analista de Proyectos 2; Director del Proyecto	\$ 1,480.00
1.1.4.4 - Aprobaciones y Firmas	1 día	lun 7/3/22	lun 7/3/22	Director del Proyecto; Gerente [30%]	\$ 198.40

1.1.4.5 - Hito: Acta de Constitución aprobada	0 días	lun 7/3/22	lun 7/3/22	Director del Proyecto; Gerente [30%]	\$ -
1.2 - Adquisición de Drones	139,5 días	mar 8/3/22	vie 23/9/22		\$238,736.80
1.2.1 - Elaborar documentación técnica	12,5 días	mar 8/3/22	jue 24/3/22		\$ 3,310.00
1.2.1.1 - Identificar las necesidades de la operación	2 días	mar 8/3/22	mié 9/3/22	Analista de Proyectos 2; Analista de Proyectos 1; Gerente Técnico de Operaciones [40%]	\$ 294.40
1.2.1.2 - Identificar las regulaciones y limitaciones	5 días	mar 8/3/22	lun 14/3/22	Analista de Riesgos [30%]; Director del Proyecto	\$ 1,108.00
1.2.1.3 - Definir las características de los drones	5 días	mar 15/3/22	lun 21/3/22	Director del Proyecto; Gerente Técnico de Operaciones [40%]	\$ 1,256.00
1.2.1.4 - Elaborar documentación técnica	2 días	mar 22/3/22	mié 23/3/22	Director del Proyecto; Gerente Técnico de Operaciones [40%]	\$ 502.40
1.2.1.5 - Revisión y Firmas	0,5 días	jue 24/3/22	jue 24/3/22	Director del Proyecto; Gerente [30%]	\$ 149.20
1.2.1.6 - Hito: Documentación técnica aprobada	0 días	jue 24/3/22	jue 24/3/22	Director del Proyecto; Gerente [30%]	\$ -
1.2.2 - Selección de proveedor	18 días	jue 24/3/22	mié 20/4/22		\$ 4,214.40
1.2.2.1 - Generar bases del concurso	2 días	jue 24/3/22	lun 28/3/22	Director del Proyecto; Gerente Técnico de Operaciones [40%]	\$ 502.40
1.2.2.2 - Invitar a proveedores importadores de drones	1 día	lun 28/3/22	mar 29/3/22	Director del Proyecto	\$ 200.00
1.2.2.3 - Recibir y revisar ofertas económicas, técnicas y funcionales	10 días	mar 29/3/22	mar 12/4/22	Director del Proyecto; Gerente Técnico de Operaciones [40%]	\$ 2,512.00
1.2.2.4 - Elaborar y revisar cuadro comparativo	3 días	mar 12/4/22	lun 18/4/22	Director del Proyecto	\$ 600.00
1.2.2.5 - Formalizar la oferta ganadora del proveedor adjudicado	2 días	lun 18/4/22	mié 20/4/22	Director del Proyecto	\$ 400.00

1.2.2.6 - Hito: Proveedor seleccionado	0 días	mié 20/4/22	mié 20/4/22	Director del Proyecto	\$ -
1.2.3 - Elaborar contrato	5 días	mié 20/4/22	mié 27/4/22		\$ 1,350.40
1.2.3.1 - Elaboración del contrato con el proveedor adjudicado	3 días	mié 20/4/22	lun 25/4/22	Gerente Técnico de Operaciones [40%]; Director del Proyecto	\$ 753.60
1.2.3.2 - Revisión y aprobación del contrato	2 días	lun 25/4/22	mié 27/4/22	Gerente [30%]; Director del Proyecto	\$ 596.80
1.2.3.3 - Hito: Contrato con el proveedor para adquisición de drones concluido	0 días	mié 27/4/22	mié 27/4/22	Gerente [30%]; Director del Proyecto	\$ -
1.2.4 - Recepción de drones	104 días	mié 27/4/22	vie 23/9/22		\$229,862.00
1.2.4.1 - Gestionar anticipo a proveedor	4 días	mié 27/4/22	mié 4/5/22	Analista de Costos [10%]	\$ 20.00
1.2.4.2 - Recibir y revisar primera entrega de drones	45 días	mié 4/5/22	jue 7/7/22		\$ -
1.2.4.3 - Recibir y revisar segunda entrega de drones	45 días	jue 7/7/22	vie 9/9/22		\$ -
1.2.4.4 - Gestionar la certificación de los drones	10 días	vie 9/9/22	vie 23/9/22	Gerente Técnico de Operaciones [40%]	\$ 512.00
1.2.4.5 - Gestionar solicitud de pago a proveedor	5 días	vie 9/9/22	vie 16/9/22	Director del Proyecto	\$ 1,000.00
1.2.4.6 - Revisión de la solicitud de pago	1 día	vie 16/9/22	lun 19/9/22	Analista de Costos [10%]	\$ 5.00
1.2.4.7 - Hito: Pago a proveedor de drones concluido	0 días	lun 19/9/22	lun 19/9/22	Dron para fumigación 2 [0]; Dron para fumigación 1 [0]; Dron para fumigación 3 [0]; Dron para fumigación 4 [0]; Dron para fumigación 5 [0]; Dron para Monitoreo 1 [0]; Dron para Monitoreo 2 [0]; Dron para Monitoreo 3 [0]; Dron para fumigación 6 [0];	\$228,325.00

				Dron para Monitoreo 4 [...]	
1.3 - Sistemas y Tecnologías	80,5 días	jue 24/3/22	mar 19/7/22		\$ 5,492.80
1.3.1 - Adquisición de Tablets	67 días	jue 24/3/22	jue 30/6/22		\$ 4,415.60
1.3.1.1 - Elaborar documentación técnica	5 días	jue 24/3/22	jue 31/3/22	Analista TI 1 [10%]	\$ 32.00
1.3.1.2 - Solicitar ofertas de proveedores	3 días	mié 20/4/22	lun 25/4/22	Analista de Proyectos 1; Analista de Proyectos 2	\$ 288.00
1.3.1.3 - Recibir y revisar ofertas de proveedores	5 días	lun 25/4/22	mar 3/5/22	Analista de Proyectos 1; Analista de Proyectos 2	\$ 480.00
1.3.1.4 - Realizar cuadro comparativo	2 días	mar 3/5/22	jue 5/5/22	Director del Proyecto	\$ 400.00
1.3.1.5 - Seleccionar proveedor	1 día	jue 5/5/22	vie 6/5/22	Gerente Técnico de Operaciones [40%]	\$ 51.20
1.3.1.6 - Elaborar contrato con el proveedor	2 días	vie 6/5/22	mar 10/5/22	Gerente Técnico de Operaciones [40%]	\$ 102.40
1.3.1.7 - Recepción de tablets	30 días	mar 10/5/22	mié 22/6/22		\$ -
1.3.1.8 - Gestionar solicitud de pago a proveedor	5 días	mié 22/6/22	mié 29/6/22	Analista de Costos [10%]; Analista TI 1 [10%]	\$ 57.00
1.3.1.9 - Revisión de la solicitud de pago	1 día	mié 29/6/22	jue 30/6/22	Analista de Costos [10%]	\$ 5.00
1.3.1.10 - Hito: Pago a proveedor de tablets concluido	0 días	jue 30/6/22	jue 30/6/22	Tablet 1 [0]; Tablet 2 [0]; Tablet 3 [0]; Tablet 4 [0]; Tablet 5 [0]	\$ 3,000.00
1.3.2 - Instalación de software en tablets	6 días	jue 30/6/22	vie 8/7/22		\$ 166.40
1.3.2.1 - Revisión del proceso de instalación	1 día	jue 30/6/22	vie 1/7/22	Analista TI 1 [10%]	\$ 6.40

1.3.2.2 - Preparar y configurar tablets	1 día	vie 1/7/22	lun 4/7/22	Analista TI 1 [10%]; Analista TI 2 [10%]	\$ 12.80
1.3.2.3 - Instalar software de monitoreo	3 días	lun 4/7/22	jue 7/7/22	Analista TI 1 [10%]; Analista TI 2 [10%]	\$ 38.40
1.3.2.4 - Pruebas funcionales	1 día	jue 7/7/22	vie 8/7/22	Analista de Proyectos 1; Analista de Proyectos 2; Analista TI 1 [10%]; Analista TI 2 [10%]	\$ 108.80
1.3.2.5 - Hito: Tablets con software instalado	0 días	vie 8/7/22	vie 8/7/22		\$ -
1.3.3 - Elaborar instructivo de uso	7,5 días	vie 8/7/22	mar 19/7/22		\$ 910.80
1.3.3.1 - Identificar las funcionalidades principales	2 días	vie 8/7/22	mar 12/7/22	Analista de Proyectos 1; Analista de Proyectos 2; Analista TI 1 [10%]; Analista TI 2 [10%]	\$ 217.60
1.3.3.2 - Realizar pruebas funcionales	2 días	mar 12/7/22	jue 14/7/22	Analista de Proyectos 1; Analista de Proyectos 2; Analista TI 1 [10%]; Analista TI 2 [10%]	\$ 217.60
1.3.3.3 - Documentar el instructivo de uso	3 días	jue 14/7/22	mar 19/7/22	Analista de Proyectos 1; Analista de Proyectos 2; Analista TI 1 [10%]; Analista TI 2 [10%]	\$ 326.40
1.3.3.4 - Revisión y aprobación	0,5 días	mar 19/7/22	mar 19/7/22	Director del Proyecto; Gerente [30%]	\$ 149.20
1.3.3.5 - Hito: Instructivo de uso aprobado	0 días	mar 19/7/22	mar 19/7/22		\$ -
1.4 - Adecuación de bodegas	95,5 días	mié 27/4/22	lun 12/9/22		\$ 62,519.20
1.4.1 - Identificar los requerimientos de almacenamiento de equipos	7 días	mié 27/4/22	lun 9/5/22		\$ 709.40
1.4.1.1 - Conocer las mejores prácticas de almacenamiento de drones	2 días	mié 27/4/22	vie 29/4/22	Jefe de Control de Calidad [50%]; Jefe de Mantenimiento [20%]	\$ 122.00

1.4.1.2 - Identificar los recursos necesarios para las adecuaciones	1 día	vie 29/4/22	mar 3/5/22	Jefe de Control de Calidad [50%]; Jefe de Mantenimiento [20%]	\$ 61.00
1.4.1.3 - Documentar los requisitos de las adecuaciones	3 días	mar 3/5/22	vie 6/5/22	Jefe de Control de Calidad [50%]; Jefe de Mantenimiento [20%]	\$ 183.00
1.4.1.4 - Revisar y aprobar los requisitos	1 día	vie 6/5/22	lun 9/5/22	Director del Proyecto; Jefe de Control de Calidad [50%]; Gerente [30%]	\$ 343.40
1.4.1.5 - Hito: Requisitos de adecuaciones aprobado	0 días	lun 9/5/22	lun 9/5/22		\$ -
1.4.2 - Seleccionar infraestructura a adecuar	6 días	lun 9/5/22	mar 17/5/22		\$ 750.80
1.4.2.1 - Identificar la infraestructuras de la organización	1 día	lun 9/5/22	mar 10/5/22	Jefe de Control de Calidad [50%]; Jefe de Mantenimiento [20%]	\$ 61.00
1.4.2.2 - Evaluar la capacidad de expansión y adecuación de las infraestructuras	3 días	mar 10/5/22	vie 13/5/22	Analista de Riesgos [30%]; Jefe de Control de Calidad [50%]; Jefe de Mantenimiento [20%]	\$ 247.80
1.4.2.3 - Seleccionar las infraestructuras a adecuar	1 día	vie 13/5/22	lun 16/5/22	Analista de Riesgos [30%]; Jefe de Control de Calidad [50%]; Jefe de Mantenimiento [20%]	\$ 82.60
1.4.2.4 - Revisión y aprobación de las infraestructuras seleccionadas	1 día	lun 16/5/22	mar 17/5/22	Director del Proyecto; Gerente [30%]; Jefe de Control de Calidad [50%]; Jefe de Mantenimiento [20%]	\$ 359.40
1.4.2.5 - Hito: Selección de infraestructura aprobado	0 días	mar 17/5/22	mar 17/5/22		\$ -
1.4.3 - Selección y contratación de proveedor para adecuaciones	21,5 días	mar 17/5/22	jue 16/6/22		\$ 2,491.00
1.4.3.1 - Elaborar documento de solicitud diseño para adecuaciones	5 días	mar 17/5/22	mié 25/5/22	Jefe de Control de Calidad [50%]	\$ 225.00

1.4.3.2 - Solicitar diseño para adecuación de infraestructura	10 días	mié 25/5/22	mié 8/6/22	Jefe de Control de Calidad [50%]	\$ 450.00
1.4.3.3 - Evaluación de propuestas y diseños	3 días	mié 8/6/22	lun 13/6/22	Director del Proyecto; Jefe de Control de Calidad [50%]	\$ 735.00
1.4.3.4 - Selección de proveedor y diseño	1 día	lun 13/6/22	mar 14/6/22	Director del Proyecto; Jefe de Control de Calidad [50%]	\$ 245.00
1.4.3.5 - Elaboración de contrato con proveedor	2 días	mar 14/6/22	jue 16/6/22	Director del Proyecto; Gerente [30%]; Jefe de Control de Calidad [50%]	\$ 686.80
1.4.3.6 - Revisión y aprobación de contrato	0,5 días	jue 16/6/22	jue 16/6/22	Director del Proyecto; Gerente [30%]	\$ 149.20
1.4.3.7 - Hito: Contratación de proveedor para adecuaciones concluido	0 días	jue 16/6/22	jue 16/6/22		\$ -
1.4.4 - Revisar las adecuaciones completadas	61 días	vie 17/6/22	lun 12/9/22		\$ 58,568.00
1.4.4.1 - Solicitar el diseño actualizado de las adecuaciones	1 día	vie 17/6/22	vie 17/6/22	Director del Proyecto	\$ 200.00
1.4.4.2 - Ejecutar adecuaciones junto al proveedor	45 días	lun 20/6/22	lun 22/8/22	Jefe de Control de Calidad [50%]; Jefe de Mantenimiento [20%]	\$ 2,745.00
1.4.4.3 - Revisar el trabajo final de adecuaciones	3 días	mar 23/8/22	jue 25/8/22	Jefe de Control de Calidad [50%]; Jefe de Mantenimiento [20%]	\$ 183.00
1.4.4.4 - Aprobar el trabajo final de adecuaciones	1 día	vie 26/8/22	vie 26/8/22	Jefe de Control de Calidad [50%]; Jefe de Mantenimiento [20%]	\$ 61.00
1.4.4.5 - Amoblar las adecuaciones según diseño	5 días	lun 29/8/22	vie 2/9/22	Jefe de Control de Calidad [50%]; Jefe de Mantenimiento [20%]	\$ 305.00
1.4.4.6 - Gestionar pagos de inmobiliaria	2 días	lun 5/9/22	mar 6/9/22	Jefe de Mantenimiento [20%]	\$ 32.00
1.4.4.7 - Revisión de la solicitud de pago	1 día	mié 7/9/22	mié 7/9/22	Analista de Costos [10%]	\$ 5.00
1.4.4.8 - Gestionar pago a proveedor de adecuaciones	2 días	jue 8/9/22	vie 9/9/22	Jefe de Mantenimiento [20%]	\$ 32.00
1.4.4.9 - Revisión de la solicitud de pago	1 día	lun 12/9/22	lun 12/9/22	Analista de Costos [10%]	\$ 5.00

1.4.4.10 - Hito: Pago de adecuaciones completado	0 días	lun 12/9/22	lun 12/9/22	Adecuaciones a infraestructura [0]; Generadores de diesel [0]; Muebles y accesorios [0]	\$ 55,000.00
1.5 - Contratación y Capacitación de Personal	235,5 días	mar 8/3/22	vie 10/2/23		\$ 9,721.28
1.5.1 - Actualizar estructura y organigrama	18 días	mar 8/3/22	jue 31/3/22		\$ 941.76
1.5.1.1 - Definir nuevos cargos, funciones y responsabilidades	8 días	mar 8/3/22	jue 17/3/22	Gerente de Operaciones [20%]; Jefe Recursos Humanos [30%]	\$ 444.48
1.5.1.2 - Revisar y aprobar nuevos cargos	3 días	vie 18/3/22	mar 22/3/22	Gerente de Operaciones [20%]; Jefe Recursos Humanos [30%]	\$ 166.68
1.5.1.3 - Actualizar organigrama de la organización	5 días	mié 23/3/22	mar 29/3/22	Jefe Recursos Humanos [30%]	\$ 133.80
1.5.1.4 - Revisar y aprobar nuevo organigrama	2 días	mié 30/3/22	jue 31/3/22	Gerente [30%]	\$ 196.80
1.5.1.5 - Hito: Estructura y organigrama actualizados	0 días	jue 31/3/22	jue 31/3/22		\$ -
1.5.2 - Elaborar plan de capacitación	13 días	mié 22/6/22	lun 11/7/22		\$ 907.88
1.5.2.1 - Análisis de funciones y responsabilidades del cargo	2 días	mié 22/6/22	vie 24/6/22	Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]; Jefe Recursos Humanos [30%]	\$ 213.52
1.5.2.2 - Identificar capacitaciones internas requeridas	2 días	vie 24/6/22	mar 28/6/22	Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]; Jefe Recursos Humanos [30%]	\$ 213.52
1.5.2.3 - Identificar capacitaciones externas requeridas	2 días	mar 28/6/22	jue 30/6/22	Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]; Jefe Recursos Humanos [30%]	\$ 213.52
1.5.2.4 - Realizar registro de capacitaciones requeridas	1 día	jue 30/6/22	vie 1/7/22	Jefe Recursos Humanos [30%]	\$ 26.76
1.5.2.5 - Elaborar plan de capacitación del personal	5 días	vie 1/7/22	vie 8/7/22	Jefe Recursos Humanos [30%]	\$ 133.80
1.5.2.6 - Revisión y aprobación de plan de capacitación	1 día	vie 8/7/22	lun 11/7/22	Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]; Jefe Recursos Humanos [30%]	\$ 106.76
1.5.2.7 - Hito: Plan de capacitación aprobado	0 días	lun 11/7/22	lun 11/7/22		\$ -
1.5.3 - Contratación de Personal	151,5 días	vie 1/4/22	mar 8/11/22		\$ 2,021.16

1.5.3.1 - Iniciar proceso de selección de personal	3 días	vie 1/4/22	mar 5/4/22	Jefe Recursos Humanos [30%]	\$ 80.28
1.5.3.2 - Recepción de CV	45 días	lun 11/7/22	mar 13/9/22		\$ -
1.5.3.3 - Selección preliminar de candidatos	10 días	mar 13/9/22	mar 27/9/22	Jefe Recursos Humanos [30%]	\$ 267.60
1.5.3.4 - Evaluación de candidatos preseleccionados	10 días	mar 27/9/22	mié 12/10/22	Jefe Recursos Humanos [30%]; Gerente de Operaciones [20%]	\$ 555.60
1.5.3.5 - Selección de candidatos finalistas	5 días	mié 12/10/22	mié 19/10/22	Jefe Recursos Humanos [30%]	\$ 133.80
1.5.3.6 - Evaluación de candidatos finalistas	5 días	mié 19/10/22	mié 26/10/22	Jefe Recursos Humanos [30%]; Gerente de Operaciones [20%]; Gerente [30%]	\$ 769.80
1.5.3.7 - Selección de candidatos a contratar	3 días	mié 26/10/22	lun 31/10/22	Jefe Recursos Humanos [30%]	\$ 80.28
1.5.3.8 - Elaborar contrato para candidatos	1 día	lun 31/10/22	mar 1/11/22	Jefe Recursos Humanos [30%]	\$ 26.76
1.5.3.9 - Firma de contrato con personal seleccionado	4 días	mar 1/11/22	mar 8/11/22	Jefe Recursos Humanos [30%]	\$ 107.04
1.5.3.10 - Hito: Personal contratado	0 días	mar 8/11/22	mar 8/11/22		\$ -
1.5.4 - Contratación de proveedor de capacitación drones	23 días	mar 8/11/22	vie 9/12/22		\$ 2,754.40
1.5.4.1 - Generar bases del concurso	2 días	mar 8/11/22	jue 10/11/22	Gerente de Operaciones [20%]	\$ 57.60
1.5.4.2 - Invitar a proveedores para servicio de capacitación	1 día	jue 10/11/22	vie 11/11/22	Gerente de Operaciones [20%]	\$ 28.80
1.5.4.3 - Recibir y revisar ofertas económicas, técnicas y funcionales	10 días	vie 11/11/22	vie 25/11/22	Gerente de Operaciones [20%]	\$ 288.00
1.5.4.4 - Elaborar y revisar cuadro comparativo	3 días	vie 25/11/22	mié 30/11/22	Gerente de Operaciones [20%]; Director del Proyecto	\$ 686.40
1.5.4.5 - Formalizar la oferta ganadora del proveedor adjudicado	2 días	mié 30/11/22	vie 2/12/22	Gerente de Operaciones [20%]	\$ 57.60
1.5.4.6 - Elaboración del contrato con el proveedor adjudicado	3 días	vie 2/12/22	mié 7/12/22	Director del Proyecto; Gerente [30%]; Gerente de Operaciones [20%]	\$ 981.60
1.5.4.7 - Revisión y aprobación del contrato	2 días	mié 7/12/22	vie 9/12/22	Director del Proyecto; Gerente [30%]; Gerente de Operaciones [20%]	\$ 654.40

1.5.4.8 - Hito: Contrato con el proveedor para capacitación a empleados	0 días	vie 9/12/22	vie 9/12/22		\$ -
1.5.5 - Realizar capacitación de personal	43 días	vie 9/12/22	vie 10/2/23		\$ 3,096.08
1.5.5.1 - Revisar Plan de Capacitación	2 días	vie 9/12/22	mar 13/12/22	Gerente de Operaciones [20%]	\$ 57.60
1.5.5.2 - Identificar los requisitos y recursos necesarios para la capacitación	3 días	mar 13/12/22	vie 16/12/22	Gerente de Operaciones [20%]	\$ 86.40
1.5.5.3 - Gestionar los recursos requeridos	5 días	vie 16/12/22	vie 23/12/22	Gerente de Operaciones [20%]; Jefe Recursos Humanos [30%]	\$ 277.80
1.5.5.4 - Realizar invitación formal a capacitaciones	2 días	vie 23/12/22	mié 28/12/22	Jefe Recursos Humanos [30%]	\$ 53.52
1.5.5.5 - Realizar capacitaciones junto con el proveedor	20 días	mié 28/12/22	jue 26/1/23	Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]	\$ 1,600.00
1.5.5.6 - Realizar pruebas de capacitación	8 días	jue 26/1/23	mar 7/2/23	Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]; Jefe Recursos Humanos [30%]	\$ 854.08
1.5.5.7 - Medir los resultados de la capacitación	3 días	mar 7/2/23	vie 10/2/23	Gerente de Operaciones [20%]; Jefe Recursos Humanos [30%]	\$ 166.68
1.5.5.8 - Hito: Capacitaciones Completadas	0 días	vie 10/2/23	vie 10/2/23		\$ -
1.6 - Servicio de Fumigación Aérea	234 días	vie 10/2/23	jue 18/1/24		\$243,999.75
1.6.1 - Pruebas de Fumigación	19 días	vie 10/2/23	lun 13/3/23		\$ 7,786.80
1.6.1.1 - Seleccionar campo para pruebas	1 día	vie 10/2/23	lun 13/2/23	Jefe de Control de Calidad [50%]; Director del Proyecto; Gerente Técnico de Operaciones [40%]	\$ 296.20
1.6.1.2 - Asistir al campo seleccionado	1 día	lun 13/2/23	mar 14/2/23	Director del Proyecto; Piloto Drones 1; Piloto Drones 2; Piloto Drones 3; Piloto Drones 4; Piloto Drones 5; Piloto Drones 6; Piloto Drones 7; Piloto Drones 8; Piloto Drones 9; Piloto Drones 10; Jefe de Control de Calidad [50%]	\$ 1,045.00
1.6.1.3 - Gestionar la certificación de los operadores	10 días	vie 10/2/23	mar 28/2/23	Gerente de Operaciones [20%]	\$ 288.00

1.6.1.4 - Realizar pruebas de monitoreo con drones	2 días	mar 28/2/23	jue 2/3/23	Piloto Drones 1; Piloto Drones 2; Piloto Drones 3; Piloto Drones 4; Piloto Drones 5; Piloto Drones 6; Piloto Drones 7; Piloto Drones 8; Piloto Drones 9; Piloto Drones 10	\$ 1,600.00
1.6.1.5 - Realizar pruebas de fumigación con drones	3 días	jue 2/3/23	mar 7/3/23	Piloto Drones 1; Piloto Drones 2; Piloto Drones 3; Piloto Drones 4; Piloto Drones 5; Piloto Drones 6; Piloto Drones 7; Piloto Drones 8; Piloto Drones 9; Piloto Drones 10	\$ 2,400.00
1.6.1.6 - Medir tiempos e indicadores del servicio	5 días	mar 28/2/23	mar 7/3/23	Director del Proyecto; Gerente de Operaciones [20%]	\$ 1,144.00
1.6.1.7 - Realizar informe de resultados de pruebas	3 días	mar 7/3/23	vie 10/3/23	Director del Proyecto; Gerente de Operaciones [20%]	\$ 686.40
1.6.1.8 - Revisión y aprobación del informe	1 día	vie 10/3/23	lun 13/3/23	Director del Proyecto; Gerente [30%]; Gerente de Operaciones [20%]	\$ 327.20
1.6.1.9 - Hito: Resultados de pruebas de servicio	0 días	lun 13/3/23	lun 13/3/23		\$ -
1.6.2 - Asignar recursos a cada plantación	8 días	lun 13/3/23	jue 23/3/23		\$ 1,104.80
1.6.2.1 - Identificar las plantaciones de RBP	1 día	lun 13/3/23	mar 14/3/23	Gerente de Operaciones [20%]; Jefe de Control de Calidad [50%]	\$ 73.80
1.6.2.2 - Seleccionar las plantaciones a implementar el servicio	1 día	mar 14/3/23	mié 15/3/23	Gerente de Operaciones [20%]; Jefe de Control de Calidad [50%]	\$ 73.80
1.6.2.3 - Identificar los recursos necesarios para cada plantación	2 días	mié 15/3/23	vie 17/3/23	Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]; Jefe Recursos Humanos [30%]	\$ 213.52
1.6.2.4 - Elaborar documentación de asignación de recursos	3 días	vie 17/3/23	mié 22/3/23	Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]; Jefe Recursos Humanos [30%]	\$ 320.28
1.6.2.5 - Revisión y aprobación de asignación	1 día	mié 22/3/23	jue 23/3/23	Director del Proyecto; Gerente [30%]; Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]; Jefe de Control de Calidad [50%]	\$ 423.40
1.6.2.6 - Hito: Asignación de recursos completado	0 días	jue 23/3/23	jue 23/3/23		\$ -
1.6.3 - Elaborar cronograma de fumigación	10 días	jue 23/3/23	jue 6/4/23		\$ 800.00
1.6.3.1 - Revisar el documento de asignación de recursos	1 día	jue 23/3/23	vie 24/3/23	Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]	\$ 80.00

1.6.3.2 - Calendarizar visitas y tiempo estimado del servicio	5 días	vie 24/3/23	vie 31/3/23	Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]	\$ 400.00
1.6.3.3 - Elaborar cronograma de fumigación para los recursos	3 días	vie 31/3/23	mié 5/4/23	Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]	\$ 240.00
1.6.3.4 - Revisión y aprobación del cronograma de fumigación	1 día	mié 5/4/23	jue 6/4/23	Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]	\$ 80.00
1.6.3.5 - Hito: Cronograma de fumigación completado	0 días	jue 6/4/23	jue 6/4/23		\$ -
1.6.4 - Implementar plan piloto de servicio de fumigación	197 días	jue 6/4/23	jue 18/1/24		\$234,308.15
1.6.4.1 - Revisar el cronograma de fumigación aprobado	1 día	jue 6/4/23	lun 10/4/23	Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]	\$ 80.00
1.6.4.2 - Revisar el documento de asignación de recursos	1 día	lun 10/4/23	mar 11/4/23	Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]	\$ 80.00
1.6.4.3 - Gestionar los viáticos necesarios según el plan	10 días	mar 11/4/23	mar 25/4/23	Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]; Jefe Recursos Humanos [30%]	\$ 1,067.60
1.6.4.4 - Comunicar el cronograma de fumigación	5 días	mar 25/4/23	mié 3/5/23	Jefe Recursos Humanos [30%]	\$ 133.80
1.6.4.5 - Realizar servicio de fumigación según el cronograma	180 días	mié 3/5/23	jue 18/1/24	Alimentación; Hospedaje; Movilización; Piloto Drones 1; Piloto Drones 2; Piloto Drones 3; Piloto Drones 4; Piloto Drones 5; Piloto Drones 6; Piloto Drones 7; Piloto Drones 8; Piloto Drones 9; Piloto Drones 10	\$182,546.75
1.6.4.6 - Recopilar documentación de mapeos y fumigación	180 días	mié 3/5/23	jue 18/1/24	Director del Proyecto; Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]	\$ 50,400.00
1.6.4.7 - Hito: Plan piloto completado	0 días	jue 18/1/24	jue 18/1/24		\$ -
1.7 - Control y Monitoreo del Proyecto	29 días	jue 18/1/24	mié 28/2/24		\$ 7,071.20
1.7.1 - Recopilar información y resultados del plan piloto	9 días	jue 18/1/24	mié 31/1/24		\$ 2,874.40
1.7.1.1 - Recopilar documentación de mapeos y fumigación de los 6 meses	2 días	jue 18/1/24	lun 22/1/24	Director del Proyecto; Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]	\$ 560.00

1.7.1.2 - Analizar información documentada	3 días	lun 22/1/24	jue 25/1/24	Director del Proyecto; Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]; Analista de Proyectos 1; Analista de Proyectos 2	\$ 1,128.00
1.7.1.3 - Generar información de resultados del plan piloto	3 días	jue 25/1/24	mar 30/1/24	Analista de Proyectos 1; Analista de Proyectos 2; Director del Proyecto	\$ 888.00
1.7.1.4 - Revisar y aprobar información del plan piloto	1 día	mar 30/1/24	mié 31/1/24	Director del Proyecto; Gerente [30%]	\$ 298.40
1.7.1.5 - Hito: Información del plan piloto completado	0 días	mié 31/1/24	mié 31/1/24		\$ -
1.7.2 - Recopilar información del proyecto	9 días	mié 31/1/24	mar 13/2/24		\$ 1,898.40
1.7.2.1 - Revisar datos de desempeño del cronograma	1 día	mié 31/1/24	jue 1/2/24	Director del Proyecto	\$ 200.00
1.7.2.2 - Revisar datos de desempeño del alcance	1 día	jue 1/2/24	vie 2/2/24	Director del Proyecto	\$ 200.00
1.7.2.3 - Revisar datos de desempeño de los costos	1 día	vie 2/2/24	lun 5/2/24	Director del Proyecto	\$ 200.00
1.7.2.4 - Revisar datos de desempeño de la calidad	1 día	lun 5/2/24	mar 6/2/24	Director del Proyecto	\$ 200.00
1.7.2.5 - Revisar datos de desempeño de los recursos	1 día	mar 6/2/24	mié 7/2/24	Director del Proyecto	\$ 200.00
1.7.2.6 - Generar información del proyecto	3 días	mié 7/2/24	lun 12/2/24	Director del Proyecto	\$ 600.00
1.7.2.7 - Revisar y aprobar información del proyecto	1 día	lun 12/2/24	mar 13/2/24	Director del Proyecto; Gerente [30%]	\$ 298.40
1.7.2.8 - Hito: Información del proyecto completada	0 días	mar 13/2/24	mar 13/2/24		\$ -
1.7.3 - Elaborar informe de resultados	11 días	mar 13/2/24	mié 28/2/24		\$ 2,298.40
1.7.3.1 - Recopilar documentos de información del plan piloto y del proyecto	2 días	mar 13/2/24	jue 15/2/24	Director del Proyecto	\$ 400.00
1.7.3.2 - Analizar la información recopilada	3 días	jue 15/2/24	mar 20/2/24	Director del Proyecto	\$ 600.00
1.7.3.3 - Evaluar el desempeño del proyecto	2 días	mar 20/2/24	jue 22/2/24	Director del Proyecto	\$ 400.00

1.7.3.4 - Elaborar informe de resultados	3 días	jue 22/2/24	mar 27/2/24	Director del Proyecto	\$ 600.00
1.7.3.5 - Revisión y aprobación del informe de resultados	1 día	mar 27/2/24	mié 28/2/24	Director del Proyecto; Gerente [30%]	\$ 298.40
1.7.3.6 - Hito: Informe de resultados completado	0 días	mié 28/2/24	mié 28/2/24		\$ -
1.8 - Cierre del Proyecto	7 días	mié 28/2/24	vie 8/3/24		\$ 1,666.16
1.8.1 - Preparar cierre del proyecto	3 días	mié 28/2/24	lun 4/3/24	Director del Proyecto	\$ 600.00
1.8.2 - Reunión de presentación de informe	1 día	lun 4/3/24	mar 5/3/24	Director del Proyecto; Gerente [30%]; Gerente de Operaciones [20%]; Gerente Técnico de Operaciones [40%]; Jefe de Control de Calidad [50%]; Jefe de Mantenimiento [20%]; Jefe Recursos Humanos [30%]	\$ 466.16
1.8.3 - Revisar documentación de cierre	2 días	mar 5/3/24	jue 7/3/24	Director del Proyecto	\$ 400.00
1.8.4 - Cerrar el proyecto	1 día	jue 7/3/24	vie 8/3/24	Director del Proyecto	\$ 200.00
1.8.5 - Hito: Proyecto Concluido	0 días	vie 8/3/24	vie 8/3/24		\$ -

Elaborador por Autor

4.6.3 Línea Base de costos y Reserva de Gestión

La línea base de costos es el presupuesto del proyecto detallando cada etapa sin incluir las reservas de gestión ni las reservas de contingencia.

Para la línea base de costos se considerará la suma de los presupuestos aprobados para las diferentes actividades del cronograma.

Tabla 55: Tabla de Presupuesto del Proyecto

GESTIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO		
NOMBRE DEL PROYECTO		CÓDIGO DEL PROYECTO
Diseño y desarrollo del servicio de drones para el análisis y fumigación proporcional de los cultivos en empresas bananeras del Ecuador		PARV-017
DIRECTOR DEL PROYECTO	Daniel Campoverde	
FECHA		
Entregables	Tipo de Recursos	Costo
Gestión del Proyecto	Trabajo	\$8,517.60
Adquisición de Drones	Trabajo y Material	\$238,736.80
Sistemas y Tecnologías	Trabajo y Material	\$5,492.80
Adecuación de bodegas	Trabajo y Material	\$62,519.20
Contratación y capacitación de personal	Trabajo y Material	\$9,721.28
Servicio de fumigación aérea	Trabajo	\$243,999.75
Control y Monitoreo del Proyecto	Trabajo	\$7,071.20
Cierre del Proyecto	Trabajo	\$1,666.16
Total Costos Entregables		\$577,724.79
Reserva de contingencia (Ver plan de gestión de riesgos)		\$51,602.50
Línea base del costo		\$629,327.29
Reserva de Gestión (5% política empresarial)		\$28,886.24
Presupuesto Total del Proyecto		\$658,213.53

Elaborador por Autor

4.7 Gestión de la Calidad

Con el fin de que el servicio a implementar cumpla con las expectativas de los interesados y con las políticas internas de calidad de la organización, en este plan se alinean la planificación, la gestión y el control de los requisitos del proyecto y de los entregables.

4.7.1 Plan para la Gestión de la Calidad

Tabla 56: Plan para la gestión de la calidad

GESTIÓN DE LA CALIDAD	
NOMBRE DEL PROYECTO	CÓDIGO DEL PROYECTO
Diseño y desarrollo del servicio de drones para el análisis y fumigación proporcional de los cultivos en empresas bananeras del Ecuador	PARV-017
DIRECTOR DEL PROYECTO	Daniel Campoverde
FECHA	
PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LA CALIDAD	
- Identificar los requisitos y estándares de calidad para la gestión del proyecto. - Identificar los requisitos y estándares de calidad para los entregables del proyecto. - Identificar como el proyecto demostrará el cumplimiento de dichos requisitos.	
HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD	
Juicios de Expertos	El auditor de calidad, quien tiene conocimiento de los estándares de calidad y las certificaciones con las que cuenta la empresa, definirá las mediciones de calidad.
Estudios comparativos	Para la recopilación de datos, se utilizarán métricas de calidad de los desarrollos de software y de instalación de equipos de medición previos realizadas por la empresa. De igual manera, se deberá realizar entrevistas a los interesados clave del proyecto, y, se recopilarán datos sobre las necesidades y expectativas de la calidad del proyecto y del producto.
Pruebas e Inspección	Las pruebas y las inspecciones serán realizadas por un miembro del departamento de calidad y el director del proyecto.
Reuniones	Para la verificación del cumplimiento de las métricas establecidas; serán lideradas por los directores de proyectos.
PROCEDIMIENTO PARA GESTIONAR LA CALIDAD	
1. Se debe elaborar una lista de verificación de calidad para cada una de las actividades y los entregables del proyecto. Estos criterios de calidad deben ser correctamente documentados y revisados para llevar un control de que las actividades se están realizando con la calidad esperada. 2. Una vez que se ha definido la lista de verificación, se debe realizar pruebas de los entregables con estas listas, con los objetivos del entregable y las métricas de calidad de la empresa. 3. Durante la ejecución del proyecto, se pueden realizar auditorías que revisarán cada uno de los entregables presentados y se validará que cumplan con lo requerido por el proyecto.	
PROCEDIMIENTO PARA CONTROLAR LA CALIDAD	
1. Se debe realizar seguimiento y monitoreo periódico de las actividades del proyecto y de los entregables generados por el proyecto. Una vez que se ha confirmado uno de los entregables como completado, el director del proyecto debe asignar a una persona a hacer la verificación de calidad al entregable. 2. La persona responsable de las pruebas debe basar sus pruebas en los criterios de aceptación del entregable y en el plan de pruebas establecido para cada uno de los entregables.	

3. Así mismo, los auditores de calidad deben realizar pruebas de los entregables de forma aleatoria y sin previo aviso para validar que se esté realizando la revisión de la calidad de los entregables dentro del proyecto. 4. Los auditores de calidad deben emitir informes detallando los resultados de las pruebas de calidad y se debe enviar estos informes al director del proyecto y al patrocinador del proyecto para su revisión.	
ROLES Y RESPONSABILIDAD DE LA CALIDAD	
Patrocinador	- Aprueba los entregables con la calidad esperada
Director del proyecto	- Adapta políticas y procedimientos de calidad alineados con la institución. - Revisa los entregables del proyecto, y emitirá una solicitud al comité de control de cambios en caso de existir observaciones respecto a la calidad
Auditor de calidad	- Verifica Cumplimiento de políticas y procedimientos de calidad alineados con la organización. - Inspecciona Calidad. - Realiza pruebas de calidad a los entregables - Emite informes de calidad
Equipo del Proyecto	- Debe asegurar las actividades del proyecto con los parámetros de calidad y presentar entregables que cumplan con los requisitos de calidad establecidos.
DOCUMENTOS NORMATIVOS DE LA CALIDAD	
Procedimientos	Formatos
Procedimientos de control	Plan de Gestión de la Calidad
Procedimientos de no conformidades y acciones correctivas	Métricas de Calidad
Procedimientos de cumplimiento de calidad	Lista de verificación de calidad

Elaborador por Autor

4.7.2 Métricas de Calidad

Se definen las métricas de calidad para la gestión del proyecto y sus entregables. Se han establecido métricas de calidad para medir el desempeño del proyecto.

Tabla 57: Métricas para Gestionar la calidad

GESTIÓN DE LA CALIDAD						
NOMBRE DEL PROYECTO					CÓDIGO DEL PROYECTO	
Diseño y desarrollo del servicio de drones para el análisis y fumigación proporcional de los cultivos en empresas bananeras del Ecuador					PARV-017	
DIRECTOR DEL PROYECTO				Daniel Campoverde		
FECHA						
METRICAS DE CALIDAD						
Categoría de métrica	Objetivo	Métrica	Formula	Frecuencia de medición	Frecuencia de reporte	Definición del factor de calidad
Desempeño del proyecto	$CPI \geq 0,95$	Índice de desempeño del costo	EV/AC	Mensual	Mensual	Cumplimiento del presupuesto del proyecto en donde evalúa si los costos reales se encuentran dentro de lo presupuestado
Desempeño del proyecto	$SPI \geq 0,95$	Índice de desempeño del cronograma	EV/PV	Mensual	Mensual	Cumplimiento del cronograma del proyecto en donde evalúa si los tiempos reales están dentro de los planificado.

Elaborador por Autor

Para los indicadores de tiempo y costo se han definido las siguientes métricas:

Tabla 58: Métricas definidas para el proyecto

Objetivo	Indicador de éxito	Valores
Costo	Desviación máxima del 5% en el costo del valor de la línea base del costo.	Costo Planificado: \$577,724.79 Desviación máxima: \$28,886.24
Tiempo	Cronograma con variación máxima del 5% respecto de la línea base del cronograma que es de 192 días.	Tiempo planificado: 549.5 días Desviación máxima: 27.48 días

Elaborador por Autor

4.7.3 Matriz de actividades de calidad

Tabla 59: Matriz para Gestionar la Calidad

GESTIÓN DE LA CALIDAD			
NOMBRE DEL PROYECTO			CÓDIGO DEL PROYECTO
Diseño y desarrollo del servicio de drones para el análisis y fumigación proporcional de los cultivos en empresas bananeras del Ecuador			PARV-017
DIRECTOR DEL PROYECTO		Daniel Campoverde	
FECHA			
METRICAS DE CALIDAD			
Nombre del entregable	Estándar de calidad aplicable	Actividad de prevención	Actividades de Control
Gestión del Proyecto	Gestión del proyecto en base al PMI	Revisión de los documentos del proyecto por parte del director.	Revisión de los documentos del proyecto por parte del patrocinador.
Adquisición de Drones	Que cumpla con los especificado en el documento técnico	Elaboración del documento técnico	Acta de recepción y aceptación de drones
Sistemas y Tecnologías	Que cumpla las pruebas funcionales con usuarios	Manuales e instructivos propios del software	Pruebas funcionales con usuarios
Adecuación de bodegas	Que cumpla con el diseño aprobado	Diseño de las adecuaciones	Revisión y aprobación por parte del jefe de Control de Calidad
Contratación y capacitación de personal	Que cumpla con lo detallado en el plan de capacitación	Plan de capacitación para el personal	Pruebas de la capacitación y certificación del personal
Servicio de fumigación aérea	Que cumpla con los requisitos técnicos y operativos definidos para el proyecto.		Monitoreo de los resultados del plan piloto
Control y Monitoreo del Proyecto	Gestión del proyecto en base al PMI	Revisión de los documentos del proyecto por parte del director.	Revisión de los documentos del proyecto por parte del patrocinador.
Cierre del Proyecto	Que se cumpla con los documentos y aprobaciones necesarios para el cierre del proyecto.	Revisión de los documentos del proyecto por parte del director.	Revisión de los documentos del proyecto por parte del patrocinador.

Elaborador por Autor

4.7.4 Lista de Verificación de Calidad

Con el fin de verificar que se cumpla con todos los estándares de calidad en un entregable, se ha elaborado una lista para la verificación de la calidad.

Tabla 60: Plantilla para Validación de la Calidad

Formato de Verificación de la Calidad				
Cod. Proyecto:	PARV-017			
Nombre Proyecto	Diseño y desarrollo del servicio de drones para el análisis y fumigación proporcional de los cultivos en empresas bananeras del Ecuador			
Responsable				
Fecha:				
Revisado por:				
Aprobado por:				
Id. Actividad	Descripción	Métrica	Conforme (SI / NO)	Comentarios

Elaborador por Autor

4.8 Gestión de los Recursos

El Plan de Gestión de los Recursos del proyecto permite garantizar que todos los recursos se encuentren disponibles para la consecución exitosa del proyecto e incluye varios procesos para su aplicación, tales como identificar, adquirir y gestionar los recursos.

4.8.1 Plan para la Gestión de Recursos

Tabla 61: Plan para la Gestión de Recursos

GESTIÓN DE RECURSOS	
NOMBRE DEL PROYECTO	CÓDIGO DEL PROYECTO
Diseño y desarrollo del servicio de drones para el análisis y fumigación proporcional de los cultivos en empresas bananeras del Ecuador	PARV-017
DIRECTOR DEL PROYECTO	Daniel Campoverde
FECHA	
PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS	
1. El equipo del proyecto está conformado por el personal, tanto operativo como administrativo, de las diferentes áreas que permitirán la ejecución del proyecto, además del patrocinador y del director del proyecto. 2. Para la gestión y administración de los recursos del proyecto, así como también para asignar las responsabilidades, se debe elaborar una estructura organizacional del proyecto, lo que permitirá identificar los recursos disponibles para el proyecto. 3. Una vez que se tiene identificado los recursos y las relaciones jerárquicas que existen, se debe elaborar la matriz de asignación de responsabilidades (Matriz RACI) para definir las responsabilidades de cada uno de los recursos en cada una de las actividades del proyecto.	
Capacitación, entrenamiento y asesoría requerida	- El director del proyecto debe identificar y gestionar el desarrollo del equipo del proyecto en las habilidades técnicas requeridas. - Se llevarán a cabo reuniones semanales del proyecto junto con los recursos para coordinar las actividades del proyecto y formalizar las responsabilidades y acuerdos definidos.
Cumplimiento de regulaciones, pactos y políticas	- Los aspectos regulatorios son de cumplimiento obligatorio y se deben considerar dentro de los procedimientos, instructivos y normas internas de la empresa.
Adquisición del personal del proyecto	- Para la adquisición de personal nuevo exclusivamente para actividades relacionadas en el proyecto, se debe definir el nombre del cargo, las funciones y responsabilidades del rol y se debe manejar de acuerdo a la política interna de la organización para contratación de personal.

Elaborador por Autor

4.8.2 Estructura Organizacional del Proyecto

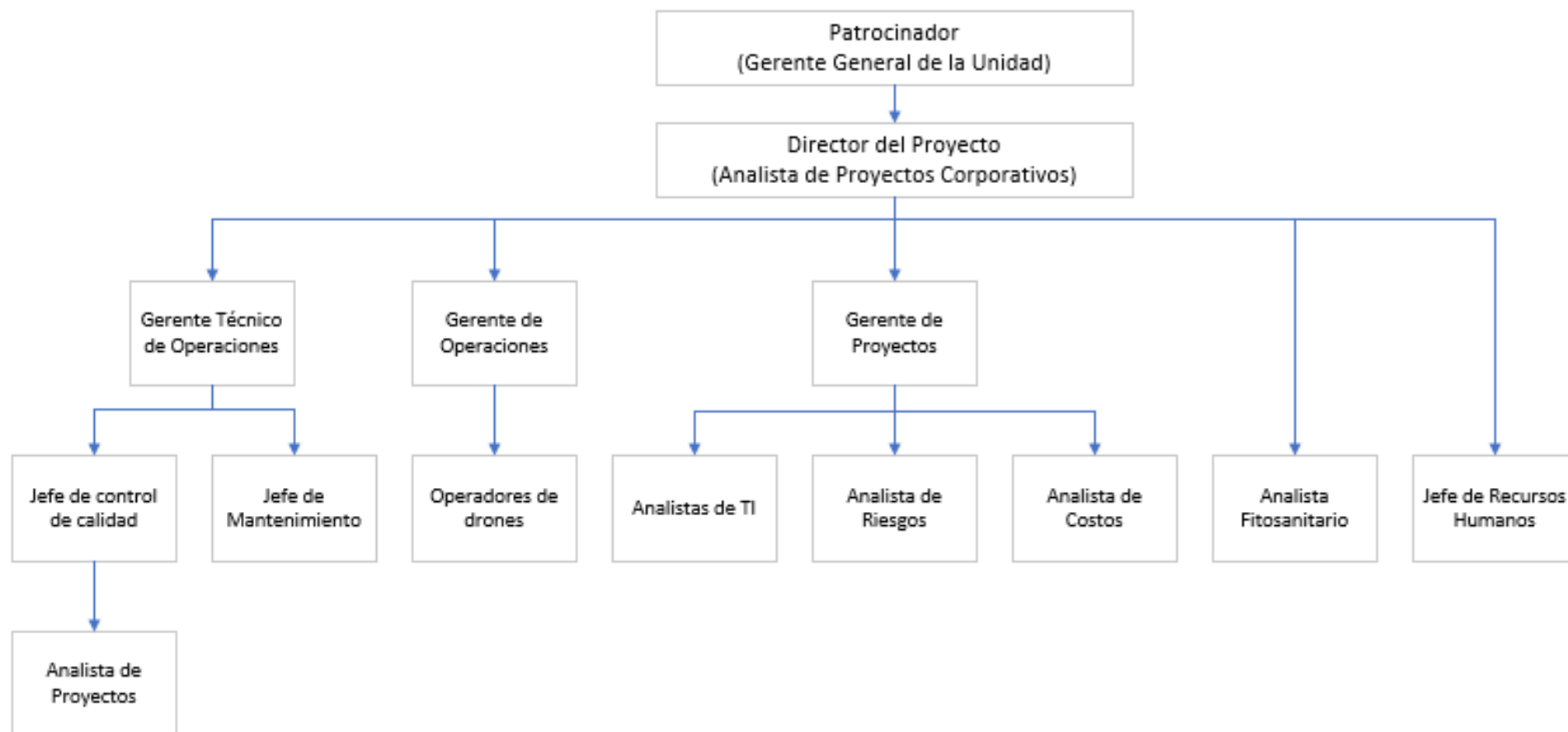


Ilustración 20: Organigrama de los recursos del Proyecto

4.8.3 Asignaciones de personal al proyecto

En la siguiente tabla se detallarán los recursos humanos que forman parte del proyecto y la cantidad de horas que van a trabajar dentro del proyecto en la ejecución de las actividades.

Tabla 62: Asignación de los recursos en el proyecto

GESTIÓN DE RECURSOS				
FECHA	NOMBRE DEL PROYECTO		CÓDIGO DEL PROYECTO	
	Diseño y desarrollo del servicio de drones para el análisis y fumigación proporcional de los cultivos en empresas bananeras del Ecuador		PARV-017	
Nombre del recurso		Horas de trabajo en el proyecto	Área del Proyecto	Criterio de Liberación
Patrocinador		78 horas	Gestión del Proyecto	Finalizado el entregable
Director del Proyecto		2.472 horas	Gestión del Proyecto	Finalizado el entregable
Gerente Técnico de Operaciones		966,4 horas	Gestión del Proyecto	Finalizado el entregable
Gerente de Operaciones		563,2 horas	Gestión del Proyecto	Finalizado el entregable
Jefe de Control de Calidad		376 horas	Gestión del Proyecto	Finalizado el entregable
Jefe de Mantenimiento		113,6 horas	Ejecución del Proyecto	Finalizado el entregable
Jefe Recursos Humanos		261,6 horas	Ejecución del Proyecto	Finalizado el entregable
Analista TI 1		18,4 horas	Ejecución del Proyecto	Finalizado el entregable
Analista TI 2		9,6 horas	Ejecución del Proyecto	Finalizado el entregable
Analista de Proyectos 1		360 horas	Gestión del Proyecto	Finalizado el entregable
Analista de Proyectos 2		328 horas	Gestión del Proyecto	Finalizado el entregable
Analista Fitosanitario		40 horas	Planificación del Proyecto	Finalizado el entregable
Analista de Riesgos		52,8 horas	Planificación del Proyecto	Finalizado el entregable
Analista de Costos		10,4 horas	Planificación del Proyecto	Finalizado el entregable
Piloto Drones 1		1.488 horas	Ejecución del Proyecto	Finalizado el entregable
Piloto Drones 2		1.488 horas	Ejecución del Proyecto	Finalizado el entregable
Piloto Drones 3		1.488 horas	Ejecución del Proyecto	Finalizado el entregable
Piloto Drones 4		1.488 horas	Ejecución del Proyecto	Finalizado el entregable
Piloto Drones 5		1.488 horas	Ejecución del Proyecto	Finalizado el entregable

Piloto Drones 6	1.488 horas	Ejecución del Proyecto	Finalizado el entregable
Piloto Drones 7	1.488 horas	Ejecución del Proyecto	Finalizado el entregable
Piloto Drones 8	1.488 horas	Ejecución del Proyecto	Finalizado el entregable
Piloto Drones 9	1.488 horas	Ejecución del Proyecto	Finalizado el entregable
Piloto Drones 10	1.488 horas	Ejecución del Proyecto	Finalizado el entregable
Patrocinador	78 horas	Gestión del Proyecto	Finalizado el entregable

Elaborador por Autor

4.8.4 Matriz de Asignación de Responsabilidades (RACI)

Se detalla la matriz RACI con su respectiva leyenda respecto al significado de su abreviatura y descripción del rol.

Tabla 63: Definición de Matriz RACI

Abreviatura	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 una 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.

Elaborador por Autor

Tabla 64: Matriz RACI del proyecto

Nombre de tarea	R	A	C	I
1 - Implementación de Drones para monitoreo y fumigación optimizada				
1.1 - Gestión del Proyecto				
1.1.1 - Formar el equipo de trabajo				
1.1.1.1 - Identificar recursos y solicitar recursos (equipo de trabajo)	Director del Proyecto	Patrocinador		
1.1.1.2 - Definir y asignar las funciones del equipo	Director del Proyecto	Patrocinador		
1.1.1.3 - Hito: Equipo formado				
1.1.2 - Identificación de Interesados				
1.1.2.1 - Identificar los interesados del proyecto	Analista de Proyectos	Director del Proyecto	Gerente de Operaciones Gerente Técnico de Operaciones	
1.1.2.2 - Elaborar registro de interesados	Analista de Proyectos	Director del Proyecto		
1.1.2.3 - Aprobaciones y Firmas	Director del Proyecto	Patrocinador		
1.1.2.4 - Hito: Registro de Interesados				
1.1.3 - Identificación de Riesgos				

1.1.3.1 - Identificar los riesgos del proyecto	Analista de Proyectos	Director del Proyecto	Analista de Riesgos	Analista Fitosanitario Gerente de Operaciones Gerente Técnico de Operaciones
1.1.3.2 - Identificar los posibles impactos del proyecto	Analista de Proyectos	Director del Proyecto	Analista de Riesgos	Analista Fitosanitario Gerente de Operaciones Gerente Técnico de Operaciones
1.1.3.3 - Clasificar los riesgos a nivel general	Director del Proyecto		Analista de Riesgos	
1.1.3.4 - Aprobaciones y firmas	Director del Proyecto	Patrocinador		
1.1.3.5 - Hito: Identificación de riesgos				
1.1.4 - Elaborar acta de constitución				
1.1.4.1 - Definir la justificación y objetivos del proyecto	Analista de Proyectos	Director del Proyecto		
1.1.4.2 - Relevar proceso actual (AS-IS)	Analista de Proyectos	Director del Proyecto		Gerente de Operaciones
1.1.4.3 - Elaborar el Acta de Constitución del Proyecto	Director del Proyecto	Patrocinador		
1.1.4.4 - Aprobaciones y Firmas	Director del Proyecto	Patrocinador		
1.1.4.5 - Hito: Acta de Constitución aprobada				
1.2 - Adquisición de Drones				
1.2.1 - Elaborar documentación técnica				
1.2.1.1 - Identificar las necesidades de la operación	Analista de Proyectos	Director del Proyecto	Gerente de Operaciones Gerente Técnico de Operaciones	
1.2.1.2 - Identificar las regulaciones y limitaciones	Analista de Proyectos	Director del Proyecto	Analista de Riesgos	
1.2.1.3 - Definir las características de los drones	Analista de Proyectos		Gerente Técnico de Operaciones	
1.2.1.4 - Elaborar documentación técnica	Analista de Proyectos	Director del Proyecto		
1.2.1.5 - Revisión y Firmas	Director del Proyecto	Patrocinador		
1.2.1.6 - Hito: Documentación técnica aprobada				
1.2.2 - Selección de proveedor				
1.2.2.1 - Generar bases del concurso	Director del Proyecto		Gerente Técnico de Operaciones	
1.2.2.2 - Invitar a proveedores importadores de drones	Director del Proyecto			
1.2.2.3 - Recibir y revisar ofertas económicas, técnicas y funcionales	Director del Proyecto		Gerente Técnico de Operaciones	
1.2.2.4 - Elaborar y revisar cuadro comparativo	Director del Proyecto			
1.2.2.5 - Formalizar la oferta ganadora del proveedor adjudicado	Director del Proyecto			
1.2.2.6 - Hito: Proveedor seleccionado				

1.2.3 - Elaborar contrato				
1.2.3.1 - Elaboración del contrato con el proveedor adjudicado	Director del Proyecto			Gerente Técnico de Operaciones
1.2.3.2 - Revisión y aprobación del contrato	Director del Proyecto	Patrocinador		
1.2.3.3 - Hito: Contrato con el proveedor para adquisición de drones concluido				
1.2.4 - Recepción de drones				
1.2.4.1 - Gestionar anticipo a proveedor	Analista de Costos	Director del Proyecto		Gerente Técnico de Operaciones
1.2.4.2 - Recibir y revisar primera entrega de drones	Gerente Técnico de Operaciones	Director del Proyecto		Analista de Costos
1.2.4.3 - Recibir y revisar segunda entrega de drones	Gerente Técnico de Operaciones	Director del Proyecto		Analista de Costos
1.2.4.4 - Gestionar la certificación de los drones	Gerente Técnico de Operaciones	Director del Proyecto		
1.2.4.5 - Gestionar solicitud de pago a proveedor	Director del Proyecto	Patrocinador		
1.2.4.6 - Revisión de la solicitud de pago	Analista de Costos	Patrocinador		
1.2.4.7 - Hito: Pago a proveedor de drones concluido				
1.3 - Sistemas y Tecnologías				
1.3.1 - Adquisición de Tablets				
1.3.1.1 - Elaborar documentación técnica	Analista TI			
1.3.1.2 - Solicitar ofertas de proveedores	Analista de Proyectos	Director del Proyecto		
1.3.1.3 - Recibir y revisar ofertas de proveedores	Analista de Proyectos	Director del Proyecto		
1.3.1.4 - Realizar cuadro comparativo	Director del Proyecto			
1.3.1.5 - Seleccionar proveedor	Gerente Técnico de Operaciones	Director del Proyecto		
1.3.1.6 - Elaborar contrato con el proveedor	Gerente Técnico de Operaciones	Director del Proyecto		
1.3.1.7 - Recepción de Tablets	Gerente Técnico de Operaciones	Director del Proyecto		
1.3.1.8 - Gestionar solicitud de pago a proveedor	Analista de Costos	Patrocinador		
1.3.1.9 - Revisión de la solicitud de pago	Analista de Costos	Patrocinador		
1.3.1.10 - Hito: Pago a proveedor de Tablets concluido				
1.3.2 - Instalación de software en Tablets				
1.3.2.1 - Revisión del proceso de instalación	Analista TI			Director del Proyecto
1.3.2.2 - Preparar y configurar Tablets	Analista TI			Director del Proyecto

1.3.2.3 - Instalar software de monitoreo	Analista TI			Director del Proyecto
1.3.2.4 - Pruebas funcionales	Analista TI	Analista de Proyectos		
1.3.2.5 - Hito: Tablets con software instalado				
1.3.3 - Elaborar instructivo de uso				
1.3.3.1 - Identificar las funcionalidades principales	Analista TI			Analista de Proyectos
1.3.3.2 - Realizar pruebas funcionales	Analista TI			Analista de Proyectos
1.3.3.3 - Documentar el instructivo de uso	Analista de Proyectos			
1.3.3.4 - Revisión y aprobación	Director del Proyecto	Patrocinador		
1.3.3.5 - Hito: Instructivo de uso aprobado				
1.4 - Adecuación de bodegas				
1.4.1 - Identificar los requerimientos de almacenamiento de equipos				
1.4.1.1 - Conocer las mejores prácticas de almacenamiento de drones	Jefe de Mantenimiento	Jefe de Control de Calidad		
1.4.1.2 - Identificar los recursos necesarios para las adecuaciones	Jefe de Mantenimiento	Jefe de Control de Calidad		
1.4.1.3 - Documentar los requisitos de las adecuaciones	Jefe de Mantenimiento	Jefe de Control de Calidad		
1.4.1.4 - Revisar y aprobar los requisitos	Director del Proyecto	Patrocinador		
1.4.1.5 - Hito: Requisitos de adecuaciones aprobado				
1.4.2 - Seleccionar infraestructura a adecuar				
1.4.2.1 - Identificar la infraestructura de la organización	Jefe de Mantenimiento	Jefe de Control de Calidad		
1.4.2.2 - Evaluar la capacidad de expansión y adecuación de las infraestructuras	Jefe de Mantenimiento	Jefe de Control de Calidad	Analista de Riesgos	
1.4.2.3 - Seleccionar las infraestructuras a adecuar	Jefe de Mantenimiento	Jefe de Control de Calidad	Analista de Riesgos	
1.4.2.4 - Revisión y aprobación de las infraestructuras seleccionadas	Director del Proyecto	Patrocinador	Jefe de Control de Calidad	Jefe de Mantenimiento
1.4.2.5 - Hito: Selección de infraestructura aprobado				
1.4.3 - Selección y contratación de proveedor para adecuaciones				
1.4.3.1 - Elaborar documento de solicitud diseño para adecuaciones	Jefe de Control de Calidad			
1.4.3.2 - Solicitar diseño para adecuación de infraestructura	Jefe de Control de Calidad			
1.4.3.3 - Evaluación de propuestas y diseños	Jefe de Control de Calidad	Director del Proyecto		

1.4.3.4 - Selección de proveedor y diseño	Jefe de Control de Calidad	Director del Proyecto		
1.4.3.5 - Elaboración de contrato con proveedor	Director del Proyecto		Jefe de Control de Calidad	Patrocinador
1.4.3.6 - Revisión y aprobación de contrato	Director del Proyecto	Patrocinador		
1.4.3.7 - Hito: Contratación de proveedor para adecuaciones concluido				
1.4.4 - Revisar las adecuaciones completadas				
1.4.4.1 - Solicitar el diseño actualizado de las adecuaciones	Director del Proyecto			
1.4.4.2 - Ejecutar adecuaciones junto al proveedor	Jefe de Mantenimiento	Jefe de Control de Calidad		
1.4.4.3 - Revisar el trabajo final de adecuaciones	Jefe de Mantenimiento	Jefe de Control de Calidad		
1.4.4.4 - Aprobar el trabajo final de adecuaciones	Jefe de Mantenimiento	Jefe de Control de Calidad		
1.4.4.5 - Amoblar las adecuaciones según diseño	Jefe de Mantenimiento	Jefe de Control de Calidad		
1.4.4.6 - Gestionar pagos de inmobiliaria	Jefe de Mantenimiento			
1.4.4.7 - Revisión de la solicitud de pago	Analista de Costos	Patrocinador		
1.4.4.8 - Gestionar pago a proveedor de adecuaciones	Jefe de Mantenimiento			
1.4.4.9 - Revisión de la solicitud de pago	Analista de Costos	Patrocinador		
1.4.4.10 - Hito: Pago de adecuaciones completado				
1.5 - Contratación y Capacitación de Personal				
1.5.1 - Actualizar estructura y organigrama				
1.5.1.1 - Definir nuevos cargos, funciones y responsabilidades	Jefe de Recursos Humanos	Gerente de Operaciones		
1.5.1.2 - Revisar y aprobar nuevos cargos	Jefe de Recursos Humanos	Gerente de Operaciones		
1.5.1.3 - Actualizar organigrama de la organización	Jefe de Recursos Humanos			
1.5.1.4 - Revisar y aprobar nuevo organigrama	Director del Proyecto	Patrocinador		
1.5.1.5 - Hito: Estructura y organigrama actualizados				
1.5.2 - Elaborar plan de capacitación				
1.5.2.1 - Análisis de funciones y responsabilidades del cargo	Jefe de Recursos Humanos		Gerente de Operaciones Gerente Técnico de Operaciones	

1.5.2.2 - Identificar capacitaciones internas requeridas	Jefe de Recursos Humanos		Gerente de Operaciones Gerente Técnico de Operaciones	
1.5.2.3 - Identificar capacitaciones externas requeridas	Jefe de Recursos Humanos		Gerente de Operaciones Gerente Técnico de Operaciones	
1.5.2.4 - Realizar registro de capacitaciones requeridas	Jefe de Recursos Humanos			
1.5.2.5 - Elaborar plan de capacitación del personal	Jefe de Recursos Humanos			
1.5.2.6 - Revisión y aprobación de plan de capacitación	Jefe de Recursos Humanos	Gerente de Operaciones Gerente Técnico de Operaciones		
1.5.2.7 - Hito: Plan de capacitación aprobado				
1.5.3 - Contratación de Personal				
1.5.3.1 - Iniciar proceso de selección de personal	Jefe de Recursos Humanos			
1.5.3.2 - Recepción de CV				
1.5.3.3 - Selección preliminar de candidatos	Jefe de Recursos Humanos			
1.5.3.4 - Evaluación de candidatos preseleccionados	Jefe de Recursos Humanos	Gerente de Operaciones		
1.5.3.5 - Selección de candidatos finalistas	Jefe de Recursos Humanos			
1.5.3.6 - Evaluación de candidatos finalistas	Jefe de Recursos Humanos	Gerente de Operaciones		
1.5.3.7 - Selección de candidatos a contratar	Jefe de Recursos Humanos			
1.5.3.8 - Elaborar contrato para candidatos	Jefe de Recursos Humanos			
1.5.3.9 - Firma de contrato con personal seleccionado	Jefe de Recursos Humanos			
1.5.3.10 - Hito: Personal contratado				
1.5.4 - Contratación de proveedor de capacitación drones				
1.5.4.1 - Generar bases del concurso	Gerente de Operaciones			Director del Proyecto
1.5.4.2 - Invitar a proveedores para servicio de capacitación	Gerente de Operaciones			Director del Proyecto
1.5.4.3 - Recibir y revisar ofertas económicas, técnicas y funcionales	Gerente de Operaciones			Director del Proyecto

1.5.4.4 - Elaborar y revisar cuadro comparativo	Director del Proyecto	Gerente de Operaciones		
1.5.4.5 - Formalizar la oferta ganadora del proveedor adjudicado	Director del Proyecto	Gerente de Operaciones		
1.5.4.6 - Elaboración del contrato con el proveedor adjudicado	Gerente de Operaciones	Patrocinador		Director del Proyecto
1.5.4.7 - Revisión y aprobación del contrato	Director del Proyecto	Patrocinador		Gerente de Operaciones
1.5.4.8 - Hito: Contrato con el proveedor para capacitación a empleados				
1.5.5 - Realizar capacitación de personal				
1.5.5.1 - Revisar Plan de Capacitación	Gerente de Operaciones			
1.5.5.2 - Identificar los requisitos y recursos necesarios para la capacitación	Gerente de Operaciones			
1.5.5.3 - Gestionar los recursos requeridos	Jefe de Recursos Humanos	Gerente de Operaciones		
1.5.5.4 - Realizar invitación formal a capacitaciones	Jefe de Recursos Humanos			
1.5.5.5 - Realizar capacitaciones junto con el proveedor	Proveedor		Gerente Técnico de Operaciones Gerente de Operaciones	
1.5.5.6 - Realizar pruebas de capacitación	Jefe de Recursos Humanos	Gerente de Operaciones		
1.5.5.7 - Medir los resultados de la capacitación	Jefe de Recursos Humanos	Gerente de Operaciones		
1.5.5.8 - Hito: Capacitaciones Completadas				
1.6 - Servicio de Fumigación Aérea				
1.6.1 - Pruebas de Fumigación				
1.6.1.1 - Seleccionar campo para pruebas	Jefe de Control de Calidad	Director del Proyecto	Gerente Técnico de Operaciones Gerente de Operaciones	
1.6.1.2 - Asistir al campo seleccionado	Piloto Drones	Director del Proyecto		Jefe de Control de Calidad
1.6.1.3 - Gestionar la certificación de los operadores	Gerente de Operaciones			
1.6.1.4 - Realizar pruebas de monitoreo con drones	Piloto Drones	Gerente de Operaciones		
1.6.1.5 - Realizar pruebas de fumigación con drones	Piloto Drones	Gerente de Operaciones		
1.6.1.6 - Medir tiempos e indicadores del servicio	Gerente de Operaciones	Director del Proyecto		
1.6.1.7 - Realizar informe de resultados de pruebas	Gerente de Operaciones	Director del Proyecto		
1.6.1.8 - Revisión y aprobación del informe	Director del Proyecto	Patrocinador		
1.6.1.9 - Hito: Resultados de pruebas de servicio				
1.6.2 - Asignar recursos a cada plantación				

1.6.2.1 - Identificar las plantaciones de RBP	Gerente de Operaciones	Jefe de Control de Calidad		
1.6.2.2 - Seleccionar las plantaciones a implementar el servicio	Gerente de Operaciones	Jefe de Control de Calidad		
1.6.2.3 - Identificar los recursos necesarios para cada plantación	Gerente de Operaciones		Jefe de Recursos Humanos Gerente Técnico de Operaciones	
1.6.2.4 - Elaborar documentación de asignación de recursos	Gerente de Operaciones		Jefe de Recursos Humanos Gerente Técnico de Operaciones	
1.6.2.5 - Revisión y aprobación de asignación	Director del Proyecto	Patrocinador	Jefe de Recursos Humanos Gerente de Operaciones Gerente Técnico de Operaciones	
1.6.2.6 - Hito: Asignación de recursos completado				
1.6.3 - Elaborar cronograma de fumigación				
1.6.3.1 - Revisar el documento de asignación de recursos	Gerente de Operaciones		Gerente Técnico de Operaciones	Director del Proyecto
1.6.3.2 - Calendarizar visitas y tiempo estimado del servicio	Gerente de Operaciones		Gerente Técnico de Operaciones	Director del Proyecto
1.6.3.3 - Elaborar cronograma de fumigación para los recursos	Gerente de Operaciones		Gerente Técnico de Operaciones	Director del Proyecto
1.6.3.4 - Revisión y aprobación del cronograma de fumigación	Gerente de Operaciones		Gerente Técnico de Operaciones	Director del Proyecto
1.6.3.5 - Hito: Cronograma de fumigación completado				
1.6.4 - Implementar plan piloto de servicio de fumigación				
1.6.4.1 - Revisar el cronograma de fumigación aprobado	Gerente de Operaciones		Gerente Técnico de Operaciones	Director del Proyecto
1.6.4.2 - Revisar el documento de asignación de recursos	Gerente de Operaciones		Gerente Técnico de Operaciones	Director del Proyecto
1.6.4.3 - Gestionar los viáticos necesarios según el plan	Jefe de Recursos Humanos	Gerente de Operaciones	Gerente Técnico de Operaciones	Director del Proyecto
1.6.4.4 - Comunicar el cronograma de fumigación	Jefe de Recursos Humanos			
1.6.4.5 - Realizar servicio de fumigación según el cronograma	Piloto Drones	Gerente de Operaciones		
1.6.4.6 - Recopilar documentación de mapeos y fumigación	Gerente de Operaciones	Director del Proyecto	Gerente Técnico de Operaciones	
1.6.4.7 - Hito: Plan piloto completado				
1.7 - Control y Monitoreo del Proyecto				
1.7.1 - Recopilar información y resultados del plan piloto				
1.7.1.1 - Recopilar documentación de mapeos y fumigación de los 6 meses	Gerente de Operaciones	Director del Proyecto	Gerente Técnico de Operaciones	
1.7.1.2 - Analizar información documentada	Analista de Proyectos	Director del Proyecto	Gerente de Operaciones	

			Gerente Técnico de Operaciones	
1.7.1.3 - Generar información de resultados del plan piloto	Analista de Proyectos	Director del Proyecto		
1.7.1.4 - Revisar y aprobar información del plan piloto	Director del Proyecto	Patrocinador		
1.7.1.5 - Hito: Información del plan piloto completado				
1.7.2 - Recopilar información del proyecto				
1.7.2.1 - Revisar datos de desempeño del cronograma	Director del Proyecto			
1.7.2.2 - Revisar datos de desempeño del alcance	Director del Proyecto			
1.7.2.3 - Revisar datos de desempeño de los costos	Director del Proyecto			
1.7.2.4 - Revisar datos de desempeño de la calidad	Director del Proyecto			
1.7.2.5 - Revisar datos de desempeño de los recursos	Director del Proyecto			
1.7.2.6 - Generar información del proyecto	Director del Proyecto			
1.7.2.7 - Revisar y aprobar información del proyecto	Director del Proyecto	Patrocinador		
1.7.2.8 - Hito: Información del proyecto completada				
1.7.3 - Elaborar informe de resultados				
1.7.3.1 - Recopilar documentos de información del plan piloto y del proyecto	Director del Proyecto			
1.7.3.2 - Analizar la información recopilada	Director del Proyecto			
1.7.3.3 - Evaluar el desempeño del proyecto	Director del Proyecto			
1.7.3.4 - Elaborar informe de resultados	Director del Proyecto			
1.7.3.5 - Revisión y aprobación del informe de resultados	Director del Proyecto	Patrocinador		
1.7.3.6 - Hito: Informe de resultados completado				
1.8 - Cierre del Proyecto				
1.8.1 - Preparar cierre del proyecto	Director del Proyecto			
1.8.2 - Reunión de presentación de informe	Director del Proyecto	Patrocinador	Gerente de Operaciones Gerente Técnico de Operaciones Jefe de Control de Calidad Jefe de Recursos Humanos	
1.8.3 - Revisar documentación de cierre	Director del Proyecto			
1.8.4 - Cerrar el proyecto	Director del Proyecto			
1.8.5 - Hito: Proyecto Concluido				

Elaborador por Autor

4.9 Gestión de las Comunicaciones

4.9.1 Plan de Gestión de las Comunicaciones

La gestión de las comunicaciones incluye los procesos requeridos para garantizar que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados.

En este apartado se desarrollará el plan de gestión de las comunicaciones y la matriz de comunicaciones.

Tabla 65: Plan para Gestión de las Comunicaciones

COMUNICACIONES DEL PROYECTO	
NOMBRE DEL PROYECTO	CÓDIGO DEL PROYECTO
Diseño y desarrollo del servicio de drones para el análisis y fumigación proporcional de los cultivos en empresas bananeras del Ecuador	PARV-017
DIRECTOR DEL PROYECTO	Daniel Campoverde
FECHA	
Actualización del Plan de Gestión de Comunicaciones	
El Plan de Gestión de Comunicaciones deberá ser revisado y/o actualizado cada vez que: - Se apruebe un cambio que genere una solicitud de cambio que impacte el plan para la dirección del proyecto. - Existan cambios a nivel de los recursos humanos asignados al proyecto. - Existan cambios en las asignaciones de responsabilidades de recursos humanos del proyecto. - Existan quejas, sugerencias, comentarios o evidencias de requerimientos de información que no se encuentren satisfechas o no acorde a los requerimientos de los interesados.	
Plan de Gestión de las Comunicaciones	
1. Se debe determinar los requerimientos de información del proyecto. 2. Se debe actualizar la matriz de comunicación del proyecto de acuerdo a los cambios identificados. 3. Modificar el plan de gestión de las comunicaciones del proyecto. 4. Socializar el nuevo plan de gestión de comunicación aprobado.	
Guía para evento de comunicación	
Guía para reuniones de Trabajo	- Definir agenda de trabajo. - Difundir a los participantes las fechas, horas y lugar de la reunión. - Confirmar la asistencia de los convocados. - Realizar un acta de reunión. - Socializar el acta de reunión con los convocados.
Guía para Correo Electrónico	- Los miembros del equipo de proyecto deben contar con correo electrónico de la empresa. - Se utilizará el correo institucional para el envío de información y de los entregables. - Cada responsable de un entregable está autorizado para realizar comunicaciones formales mediante correos electrónicos a los proveedores del proyecto, siempre con copia al director del proyecto.

Elaborador por Autor

A continuación, se detalla la matriz de comunicación del proyecto:

Tabla 66: Matriz de Gestión de las Comunicaciones

Información	Formato	Frecuencia de Comunicación	Nivel de Detalle	Método de Comunicación	Nivel de sensibilidad	Responsable	Grupo Receptor
Inicio del Proyecto	Caso de negocio del proyecto	Una sola vez	Muy alto	Interactiva Interpersonal	Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador y equipo del proyecto
Inicio del Proyecto	Acta de Constitución del Proyecto	Una sola vez	Medio	Interactiva Interpersonal	Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador y equipo del proyecto
Planificación del Proyecto	Plan para la dirección del Proyecto	Una sola vez	Alto	Interactiva Interpersonal	Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador y equipo del proyecto
Implementación del Proyecto	Documentos técnicos, informes y entregables	Una sola vez por cada entregable	Alto	Interpersonal	Confidencial	Responsable del entregable	Director del proyecto
Resumen de Avances del Proyecto	Informe de avances del proyecto	Mensuales	Alto	Push	Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador y equipo del proyecto
Cambios Propuestos	Solicitud de cambio	Cuando se requiera	Alto	Interpersonal	Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador y director del proyecto
Incidentes	Registro de incidentes	Cuando se requiera	Alto	Interpersonal	Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador y director del proyecto
Acta de reuniones	Acta de Reunión	Semanal	Medio	Interpersonal	Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador y equipo del proyecto
Terminación del proyecto	Actas de entrega y aceptación de entregables	Una sola vez	Alto	Interpersonal	Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador y equipo del proyecto

Elaborador por Autor

4.10 Gestión de Riesgos

El plan de gestión de riesgos del proyecto permitirá tener una planificación controlada de los riesgos del proyecto, desde el análisis, identificación, respuesta a cada riesgo y su respectivo monitoreo.

4.10.1 Plan de Gestión de Riesgos

A continuación, se detalla el plan de gestión de riesgos el cual incluye el procedimiento para la identificación, clasificación, así como la clasificación del riesgo para las distintas actividades del proyecto.

Tabla 67: Plan para la Gestión de Riesgos

PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS	
NOMBRE DEL PROYECTO	CÓDIGO DEL PROYECTO
Diseño y desarrollo del servicio de drones para el análisis y fumigación proporcional de los cultivos en empresas bananeras del Ecuador	PARV-017
DIRECTOR DEL PROYECTO	Daniel Campoverde
FECHA	
Proceso de Planificación de Gestión de Riesgos	
A continuación, se describe el procedimiento establecido para la gestión de riesgos: • Definir actividades a realizarse para planificar la gestión de riesgos. • Identificar de manera individual los riesgos. • Evaluar cualitativamente la probabilidad de ocurrencia e impacto de los riesgos identificados. • Identificar los controles implementados dentro de los procesos y que pueden impactar a los riesgos identificados. • Crear e implementar estrategias de respuestas para los riesgos identificados. • Monitorear el comportamiento de los riesgos que previamente han sido identificados, así como su correcta implementación.	
Metodología	
- Se debe realizar una reunión con el equipo del proyecto para identificar los riesgos relacionados a cada una de las actividades del proyecto. Para esto se debe identificar los activos y procesos definidos dentro del alcance del proyecto y evaluar las posibles amenazas que pueda impactar a estos activos y procesos. - Una vez identificado los riesgos, se debe identificar los controles que se tienen actualmente implementados en estas actividades definidas ya que estos controles van a disminuir la probabilidad o el impacto del riesgo si es que llega a materializarse y se debe tener en consideración para el análisis y clasificación. - Una vez identificados los riesgos y los controles, se realiza la estimación de riesgos clasificados de la siguiente forma:	

Escala	Descripción	Valoración
Improbable	Existen amenazas/vulnerabilidades leves, sin embargo, históricamente nunca ha ocurrido.	1
Posible	Existen amenazas/vulnerabilidades, e históricamente han ocurrido en la Organización.	2
Probable	Existen amenazas/vulnerabilidades claras, y que históricamente han afectado a la Organización	3

- Para evaluar los riesgos del proyecto, se realizará la estimación del riesgo en cuanto a su probabilidad de ocurrencia y el impacto que tendría el riesgo en el proyecto si se materializa, esto nos permite evaluar los riesgos de la siguiente forma:

		Probabilidad		
		1	2	3
		Improbable	Medianamente Posible	Probable
Impacto	1 Bajo	1	2	3
	2 Medio	2	4	6
	3 Alto	3	6	9

- Por último, una vez que se ha clasificado los riesgos en cuanto a su probabilidad e impacto, se debe definir actividades de tratamiento de riesgos en donde se debe determinar si es un riesgo que se debe evitar, aceptar, transferir o mitigar.
- Los riesgos pueden variar durante el transcurso del proyecto por lo que es importante evaluar los riesgos de forma constante. En las reuniones semanales de seguimiento de los proyectos se debe reevaluar la probabilidad e impacto de los riesgos relacionados a las próximas actividades para actualizarlos constantemente.

Roles y Responsabilidades	
Líder del Proyecto	- Prepara el material que se utilizará en los talleres de identificación de riesgos. - Es el encargado de liderar el taller usando las técnicas descritas en esta fase. - Es el encargado de realizar el seguimiento con el resto de los participantes. - Realiza de periódicamente una revisión de los controles dependiendo del proceso, criticidad, y frecuencia.
Dueño del proceso/control/proyecto	- Comunica los procesos de los que es responsable, y de estos cuales son críticos para el desarrollo del negocio. - Se compromete participar objetivamente en la identificación de riesgos. - Es el responsable de asegurar que la ejecución del control se realice de acuerdo a lo definido en la etapa de tratamiento del riesgo.
Analista de Procesos	Comunica los procesos de los que es responsable, los cuales son críticos para el desarrollo del negocio.

Categoría del Riesgo		
Para categorizar los riesgos se hará uso del formato recomendado por la Guía de Dirección de Proyectos del PMI, que mediante la estructura de desglose riesgo (RBS por sus siglas en inglés), se categoriza los riesgos clasificándolos de acuerdo a las posibles fuentes de riesgos.		
Nivel 0 de RBS	Nivel 1 de RBS	Nivel 2 de RBS
Todas las Fuentes de Riesgo	1. Riesgo Técnico	1.1 Definición del alcance 1.2 Definición de requisitos 1.3 Estimaciones, supuestos y restricciones 1.4 Procesos técnicos 1.5 Tecnología
	2. Riesgo de Gestión	2.1 Dirección de proyectos 2.2 Dirección de programa / portafolio 2.3 Gestión de las operaciones 2.4 Organización 2.5 Dotación de recursos 2.6 Comunicación
	3. Riesgo Comercial	3.1 Términos y condiciones contractuales 3.2 Contratación interna 3.3 Proveedores y vendedores 3.4 Subcontratos
	4. Riesgo Externo	4.1 Legislación 4.2 Tasa de cambio 4.3 Sitios / Instalaciones 4.4 Ambiental / clima 4.5 Normativo
Plan de Contingencias		
El Plan de Contingencia permitirá tener las directrices necesarias para poder mitigar y contener los riesgos identificados para el proyecto, dará una visión global al director del Proyecto para que pueda realizar un control integral durante todo el ciclo de vida del proyecto. Se realizarán reuniones con los interesados del proyecto y el patrocinador 2 veces al mes durante toda la duración del proyecto.		
Proceso de Creación de Registro de los Riesgos		
Se debe considerar la siguiente información para el registro de riesgos del proyecto		
- Lista de riesgos identificados: un identificador para cada riesgo - Departamento o proceso responsable del riesgo potencial: se registra el responsable del riesgo. - Lista de acciones potenciales a los riesgos. - Si se tiene una respuesta a un riesgo se debe registrar.		
Apetito al Riesgo del Proyecto		
Tipo	Escala	Observaciones/Recomendaciones
Bajo	0 – 2	Se procede a aceptar el riesgo, sin embargo, el monitoreo al riesgo debe ser continuo.
Medio	3 – 5	De acuerdo a la estrategia definida, el riesgo se mitiga/evita o transfiere.
Alto	6 - 9	De acuerdo a la estrategia definida, el riesgo se mitiga/evita o transfiere. Se recomienda realizar un plan de acción.

Elaborador por Autor

4.10.2 Matriz de riesgos del proyecto

La matriz de riesgo muestra todos los riesgos identificados y la evaluación respectiva para cada una de las actividades en base a lo establecido en el plan de gestión de riesgos.

Tabla 68: Matriz de Identificación de Riesgos

GESTIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO							
NOMBRE DEL PROYECTO				CÓDIGO DEL PROYECTO			
Diseño y desarrollo del servicio de drones para el análisis y fumigación proporcional de los cultivos en empresas bananeras del Ecuador				PARV-017			
DIRECTOR DEL PROYECTO				Daniel Campoverde			
FECHA							
Proceso de Planificación de Gestión de Riesgos							
Código del Riesgo	Tipo de Riesgo	Nombre del Riesgo	Descripción del Riesgo	Prob.	Impacto	Ponderación	Escala
RP-01	Dirección del Proyecto	Cambio al alcance del proyecto	Riesgos que ocurra algún cambio en el alcance del proyecto debido a la complejidad del proyecto o cambio en las expectativas del proyecto	3	3	9	ALTO
RP-02	Dirección del Proyecto	Cambio al cronograma del proyecto	Riesgo que ocurra algún cambio en el cronograma del proyecto debido a atrasos no previstos o actividades que no se incluyeron durante la planificación	3	2	6	ALTO
RP-03	Dirección del Proyecto	Recursos insuficientes	Riesgo de que no se cuente con los recursos requeridos para el proyecto ya sea debido a limitaciones de disponibilidad o por falta de presupuesto.	2	3	6	ALTO
RP-04	Dirección del Proyecto	Los entregables no satisfacen al sponsor	Riesgo de que no se obtenga como resultados entregables que cumplan las expectativas de los interesados.	1	3	3	MEDIO
RP-05	Adquisición de equipos y sistemas	Limitaciones en la adquisición de drones	Riesgo de que en el mercado no se cuente con drones que cumplan con los requerimientos, características y capacidades requeridas por el proyecto	2	3	6	ALTO
RP-06	Adquisición de equipos y sistemas	Limitaciones en la adquisición de software	Riesgo de que en el mercado no se cuente con software que cumpla con los requerimientos, características y funcionalidades requeridas por el proyecto.	2	2	4	MEDIO
RP-07	Adquisición de equipos y sistemas	Limitaciones en la adquisición de Tablets	Riesgo de que en el mercado no se cuente con Tablets que cumplan con los requerimientos, características y especificaciones requeridas por el proyecto.	1	3	3	MEDIO

RP-08	Adquisición de equipos y sistemas	Limitaciones en los servicios prestados por proveedores	Riesgo de que los proveedores o los servicios que prestan los proveedores dentro del proyecto no estén acordes a la calidad esperada o a las necesidades del proyecto.	2	3	6	ALTO
RP-09	Adquisición de equipos y sistemas	Quiebre de la cadena de suministros	Riesgo de que los proveedores no puedan cumplir con los productos o servicios acordados.	2	2	4	MEDIO
RP-10	Adquisición de equipos y sistemas	Factibilidad económica para el proveedor	Riesgo de que no se cuente con el presupuesto o liquidez suficiente para cubrir las obligaciones con los proveedores.	1	3	3	MEDIO
RP-11	Adquisición de equipos y sistemas	Permisos de importación y aduana	Riesgo de que existan costos adicionales, regulaciones y permisos necesarios para importar drones al país.	2	3	6	ALTO
RP-12	Adquisición de equipos y sistemas	Almacenamiento de equipos	Riesgo de que no se cuente con un lugar de almacenamiento para los nuevos equipos que cumpla con las necesidades de los equipos y del proyecto.	3	2	6	ALTO
RP-13	Adquisición de equipos y sistemas	Permisos de construcción	Riesgo de que no se cuente con los permisos necesarios para iniciar la construcción de las bodegas de almacenamiento de equipos.	2	2	4	MEDIO
RP-14	Seguridad y Salud	Construcción de bodegas	Riesgo de accidentes durante la construcción de las bodegas de almacenamiento para los drones y equipos	3	2	6	ALTO
RP-15	Capacitaciones	Limitaciones en la cantidad de personal necesario	Riesgo de que no se cuente con el personal necesario y suficiente para cubrir las necesidades y actividades del proyecto.	1	2	2	BAJO
RP-16	Capacitaciones	Limitación en disponibilidad de los recursos para capacitaciones	Riesgo de que no se pueda coordinar fechas y horarios en donde todo el personal requerido pueda asistir a las capacitaciones planificadas	2	1	2	BAJO
RP-17	Capacitaciones	Contratación de personal	Riesgo de que no se contrate al personal adecuado debido a que no se tiene correctamente definido el rol de contratación o por simplificar el proceso de contratación	1	2	2	BAJO
RP-18	Capacitaciones	Limitación en el programa de capacitación	Riesgo de que las capacitaciones planificadas y contratadas no sean suficientes para desarrollar las habilidades del personal.	2	2	4	MEDIO
RP-19	Capacitaciones	Inasistencia del personal a las capacitaciones programadas.	Riesgo de que no se cuente con la asistencia del personal requerido a las capacitaciones relacionadas al proyecto.	3	1	3	MEDIO

RP-20	Plan Piloto	Selección de Plantaciones	Riesgo de que no se realice la selección de las plantaciones más adecuadas para el plan piloto del proyecto.	1	2	2	BAJO
RP-21	Plan Piloto	Regulaciones para ejecución del servicio	Riesgo de que existan regulaciones que no se hayan considerado dentro del proyecto que puedan afectar el plan de ejecución del plan piloto.	2	3	6	ALTO
RP-22	Plan Piloto	Monitoreo de indicadores	Riesgo de que no se realice un correcto seguimiento y monitoreo de los indicadores del proyecto a fin de determinar su éxito.	2	2	4	MEDIO
RP-23	Plan Piloto	Transporte y hospedaje de personal	Riesgo de que se requiera transporte y hospedaje del personal encargado del plan piloto del proyecto y que no se cuente con lo requerido ya sea por falta de existencia o liquidez para cubrirlo.	1	3	3	MEDIO
RP-24	Resultados	Información de resultados no disponible	Riesgo de que no se cuente con la información de los resultados del proyecto y de los indicadores debido a que la información no se encuentra disponible a nivel de los sistemas o reportes.	1	3	3	MEDIO
RP-25	Resultados	Resultados no se alinean a las expectativas	Riesgo de que los resultados del plan piloto no muestren los beneficios esperados para este servicio implementado.	2	3	6	ALTO

Elaborador por Autor

En base a esta matriz de riesgos se genera el siguiente mapa de calor de riesgos:

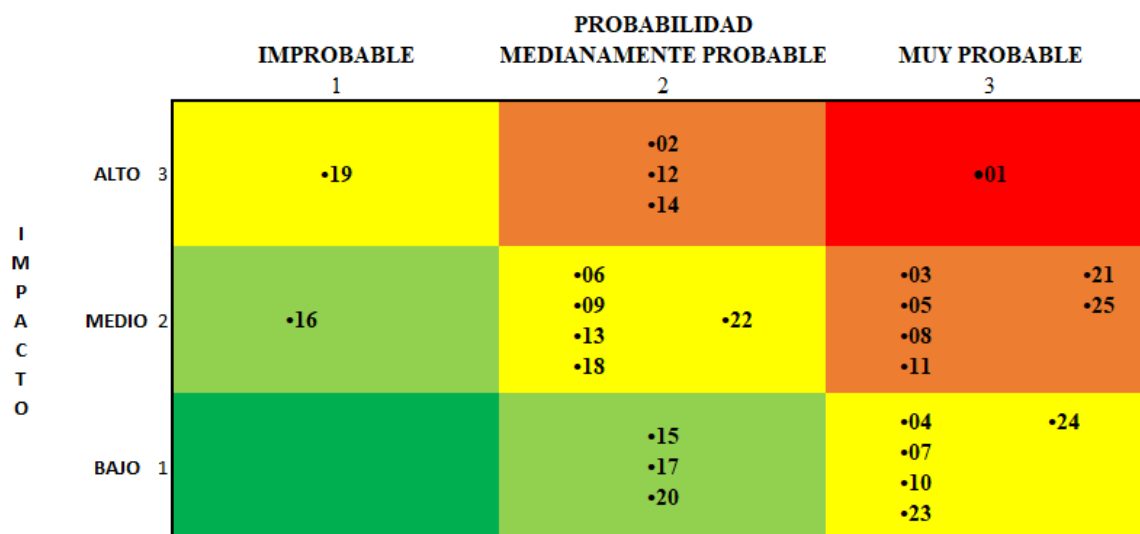


Ilustración 21: Mapa de Calor de los Riesgos del Proyecto

4.10.3 Plan de contingencia y reserva de gestión

Una vez que se ha obtenido el mapa de calor de los riesgos del proyecto, se procede a clasificar y priorizar las actividades y acciones de tratamiento de riesgos, el plan de mitigación de riesgos y el plan de contingencias del proyecto.

Tabla 69: Plan de Tratamiento de Riesgos

GESTIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO								
NOMBRE DEL PROYECTO						CÓDIGO DEL PROYECTO		
Diseño y desarrollo del servicio de drones para el análisis y fumigación proporcional de los cultivos en empresas bananeras del Ecuador						PARV-017		
DIRECTOR DEL PROYECTO					Daniel Campoverde			
FECHA								
Plan de Tratamiento de Riesgos								
Código del Riesgo	Tipo de Riesgo	Nombre del Riesgo	Descripción del Riesgo	Escala	Acción	Control a Implementar	Responsable	Costo
RP-01	Dirección del Proyecto	Cambio al alcance del proyecto	Riesgos que ocurra algún cambio en el alcance del proyecto debido a la complejidad del proyecto o cambio en las expectativas del proyecto	ALTO	Mitigar	Contingencia para prevenir posibles cambios y actualizaciones en los cambios y actualizaciones de documentos de planificación de las áreas de conocimiento principales. Se estima un 10% del presupuesto de la planificación	Líder del Proyecto	\$ 400.00
RP-02	Dirección del Proyecto	Cambio al cronograma del proyecto	Riesgo que ocurra algún cambio en el cronograma del proyecto debido a atrasos no previstos o actividades que no se incluyeron durante la planificación	ALTO	Mitigar			
RP-03	Dirección del Proyecto	Recursos insuficientes	Riesgo de que no se cuente con los recursos requeridos para el proyecto ya sea debido a limitaciones de disponibilidad o por falta de presupuesto.	ALTO	Mitigar			
RP-04	Dirección del Proyecto	Los entregables no satisfacen al sponsor	Riesgo de que no se obtenga como resultados entregables que cumplan las expectativas de los interesados.	MEDIO	Mitigar			

RP-05	Adquisición de equipos y sistemas	Limitaciones en la adquisición de drones	Riesgo de que en el mercado no se cuente con drones que cumplan con los requerimientos, características y capacidades requeridas por el proyecto	ALTO	Transferir	Se debe contratar a un proveedor externo que se encargue de proponer la información técnica necesaria para el proyecto e integrar estos equipos y software de acuerdo a los objetivos y requerimientos del proyecto. Se deberá incluir en la propuesta de los proveedores los modelos, especificaciones y costos de los equipos, software y hardware necesarios para la implementación del servicio.	Líder del Proyecto	\$ 34,552.50
RP-06	Adquisición de equipos y sistemas	Limitaciones en la adquisición de software	Riesgo de que en el mercado no se cuente con software que cumpla con los requerimientos, características y funcionalidades requeridas por el proyecto.	MEDIO	Transferir		Gerente de Operaciones Técnicas	
RP-07	Adquisición de equipos y sistemas	Limitaciones en la adquisición de Tablets	Riesgo de que en el mercado no se cuente con Tablets que cumplan con los requerimientos, características y especificaciones requeridas por el proyecto.	MEDIO	Transferir		Gerente de Operaciones Sponsor	
RP-08	Adquisición de equipos y sistemas	Limitaciones en los servicios prestados por proveedores	Riesgo de que los proveedores o los servicios que prestan los proveedores dentro del proyecto no estén acordes a la calidad esperada o a las necesidades del proyecto.	ALTO	Mitigar	Por medio de contratos y acuerdos de servicio con los proveedores se debe buscar mitigar el impacto en el proyecto por incumplimiento.	Área Legal Líder del Proyecto Sponsor	\$ 5,000.00
RP-09	Adquisición de equipos y sistemas	Quiebre de la cadena de suministros	Riesgo de que los proveedores no puedan cumplir con los productos o servicios acordados.	MEDIO	Mitigar			
RP-10	Adquisición de equipos y sistemas	Factibilidad económica para el proveedor	Riesgo de que no se cuente con el presupuesto o liquidez suficiente para cubrir las obligaciones con los proveedores.	MEDIO	Mitigar	Se debe incluir como parte del presupuesto del proyecto y de las contingencias las obligaciones financieras con cada uno de los proveedores.	Líder del Proyecto Sponsor	\$ 0

RP-11	Adquisición de equipos y sistemas	Permisos de importación y aduana	Riesgo de que existan costos adicionales, regulaciones y permisos necesarios para importar drones al país.	ALTO	Transferir	Contingencia por variación en los costos estimados de los equipos, software, hardware que se deben adquirir como parte del proyecto, así como costos adicionales de administración, comunicación y socialización de la capacitación. Se planifica una variación máxima del 5% del costo estimado.	Líder del proyecto Sponsor Gerente Técnico de Operaciones Gerente de Operaciones	\$ 10,650.00
RP-12	Adquisición de equipos y sistemas	Almacenamiento de equipos	Riesgo de que no se cuente con un lugar de almacenamiento para los nuevos equipos que cumpla con las necesidades de los equipos y del proyecto.	ALTO	Mitigar			
RP-13	Adquisición de equipos y sistemas	Permisos de construcción	Riesgo de que no se cuente con los permisos necesarios para iniciar la construcción de las bodegas de almacenamiento de equipos.	MEDIO	Transferir			
RP-14	Seguridad y Salud	Construcción de bodegas	Riesgo de accidentes durante la construcción de las bodegas de almacenamiento para los drones y equipos	ALTO	Transferir			
RP-15	Capacitaciones	Limitaciones en la cantidad de personal necesario	Riesgo de que no se cuente con el personal necesario y suficiente para cubrir las necesidades y actividades del proyecto.	BAJO	Aceptar			
RP-16	Capacitaciones	Limitación en disponibilidad de los recursos para capacitaciones	Riesgo de que no se pueda coordinar fechas y horarios en donde todo el personal requerido pueda asistir a las capacitaciones planificadas	BAJO	Aceptar			
RP-17	Capacitaciones	Contratación de personal	Riesgo de que no se contrate al personal adecuado debido a que no se tiene correctamente definido el rol de contratación o por simplificar el proceso de contratación	BAJO	Aceptar			

RP-18	Capacitaciones	Limitación en el programa de capacitación	Riesgo de que las capacitaciones planificadas y contratadas no sean suficientes para desarrollar las habilidades del personal.	MEDIO	Transferir			
RP-19	Plan Piloto	Regulaciones para ejecución del servicio	Riesgo de que existan regulaciones que no se hayan considerado dentro del proyecto que puedan afectar el plan de ejecución del plan piloto.	ALTO	Transferir			
RP-20	Capacitaciones	Inasistencia del personal a las capacitaciones programadas.	Riesgo de que no se cuente con la asistencia del personal requerido a las capacitaciones relacionadas al proyecto.	MEDIO	Mitigar			
RP-21	Plan Piloto	Selección de Plantaciones	Riesgo de que no se realice la selección de las plantaciones más adecuadas para el plan piloto del proyecto.	BAJO	Aceptar	Realizar un acta de Aceptación del riesgo como parte del proyecto		
RP-22	Plan Piloto	Monitoreo de indicadores	Riesgo de que no se realice un correcto seguimiento y monitoreo de los indicadores del proyecto a fin de determinar su éxito.	MEDIO	Mitigar	Asignar un responsable del monitoreo de los indicadores dentro del piloto del proyecto e incluir dentro del cronograma las actividades de monitoreo de estos indicadores.	Líder del proyecto Sponsor	\$ 1,000.00
RP-23	Plan Piloto	Transporte y hospedaje de personal	Riesgo de que se requiera transporte y hospedaje del personal encargado del plan piloto del proyecto y que no se cuente con lo requerido ya sea por falta de existencia o liquidez para cubrirlo.	MEDIO	Mitigar	Incluir como parte del presupuesto del proyecto los costos de viáticos (alimentación y hospedaje) de los operadores de los drones cuando asistan a las plantaciones		

RP-24	Resultados	Información de resultados no disponible	Riesgo de que no se cuente con la información de los resultados del proyecto y de los indicadores debido a que la información no se encuentra disponible a nivel de los sistemas o reportes.	MEDIO	Transferir	Como parte del cronograma del proyecto se debe establecer entregas periódicas de los avances de los resultados del proyecto y almacenar esta información en la nube con el fin de que esté disponible para los que la requieran		
RP-25	Resultados	Resultados no se alinean a las expectativas	Riesgo de que los resultados del plan piloto no muestren los beneficios esperados para este servicio implementado.	ALTO	Aceptar	En este caso, el proyecto se detiene el proyecto hasta poder analizar los factores que no permiten obtener los resultados esperados.		

Elaborador por Autor

4.11 Gestión de Adquisiciones

4.11.1 Plan de Gestión de las Adquisiciones

La gestión de adquisiciones del proyecto incluye el procedimiento necesario para la adquisición de bienes o servicios que serán utilizados en la implementación del proyecto, se incluye además el tipo de contrato que regirá a cada adquisición.

Tabla 70: Plan para la gestión de las adquisiciones

PLAN DE GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO	
NOMBRE DEL PROYECTO	CÓDIGO DEL PROYECTO
Diseño y desarrollo del servicio de drones para el análisis y fumigación proporcional de los cultivos en empresas bananeras del Ecuador	PARV-017
DIRECTOR DEL PROYECTO	Daniel Campoverde
FECHA	
Consideraciones previo a la adquisición	
• Por medio de la gestión de recursos y la gestión de riesgos, se debe identificar los activos con los que cuenta la compañía y que serán asignados al proyecto y los servicios que se necesitan adquirir o contratar para el proyecto. Esto permitirá identificar aquellos activos o adquisiciones que hacen falta gestionar. • Una vez realizado este análisis, se debe identificar y registrar todos los productos, servicios y resultados que se requieren adquirir para el proyecto, detallando la persona responsable de hacer seguimiento de los procedimientos y actividades relacionadas a la adquisición de estos, • Una vez desarrollada la matriz de adquisiciones, se debe establecer un costo estimado para cada una de estas adquisiciones con el fin de incluirlo dentro de la línea base de costos y como parte del presupuesto de las adquisiciones. • De igual forma, se debe realizar una estimación del tiempo que toma conseguir cada una de las adquisiciones identificadas en la matriz de adquisiciones. Estos tiempos deben ser considerados dentro del cronograma de actividades. • Por último, se debe realizar un monitoreo periódico de las adquisiciones, ya que, si existe alguna limitación incidente en las actividades de adquisición, se debe reportar lo antes posible para realizar los ajustes y actualizaciones de los documentos del proyecto.	
Metodología de Gestión de la Adquisición	
1. Para cada una de las adquisiciones, se debe documentar una estrategia de la adquisición en donde se deben detallar la adquisición, cronograma de actividades y criterios de selección del proveedor. 2. Se debe recopilar todos los requisitos de operaciones y técnicos para documentarlos dentro del Enunciado del trabajo relacionado a las adquisiciones (SOW). 3. Se debe enviar la convocatoria a los distintos proveedores. La cantidad de proveedores de los cuales se debe recibir un mínimo de 3 cotizaciones de distintos proveedores. 4. Una vez terminado el plazo de recepción de cotizaciones, se debe evaluar a los proveedores en base a los criterios definidos y seleccionar al proveedor con la mejor calificación. 5. Se procede a elaborar el documento de selección de proveedor y se debe coordinar con el director del proyecto para elaborar el contrato con el proveedor. 6. Se debe enviar el documento de selección de proveedor y el contrato firmado al área de compras para que se registre al proveedor dentro del sistema JD Edwards. 7. Una vez que se ha firmado el contrato y se ha registrado al proveedor en el sistema ERP, el responsable de la adquisición debe hacer la solicitud de compras en el sistema y debe ser aprobada por el director del proyecto. 8. Una vez que se ha registrado la solicitud de compra en el sistema, el área de compras del corporativo se encarga de generar la orden de compras en el sistema. 9. Una vez que se ha recibido el producto o servicio, se debe registrar la entrega en el sistema JDE marcando lo indicado en la orden de compra. 10. Si es que los productos o servicios se recibieron acorde a lo solicitado, se debe registrar lo recibido en el sistema JDE para que automáticamente se genere una orden de pago de acuerdo a lo recibido. 11. El área de compras es el encargado de realizar los pagos de acuerdo a las órdenes de pagos que se encuentren registrados dentro del sistema JDE.	

Lineamientos para el contacto con proveedores, contratistas y/o vendedores	
• Se dará preferencia a los proveedores precalificados dentro de la empresa, en caso de que se requiera nuevos proveedores, se procederá con el registro respectivo. • Los pagos a los proveedores locales se los realizará con un pago inicial del 30% y el restante una vez que se reciba la adquisición en las bodegas de la empresa. • Los pagos a proveedores internacionales se lo realizarán con base en los acuerdos pactados en el contrato y la moneda de negociación será el dólar americano.	
Roles y Responsabilidades	
Director del Proyecto	Establecer la matriz de adquisiciones y la integración de las adquisiciones con las otras tareas y actividades del proyecto. También debe hacer acompañamiento en la selección, evaluación y documentación de proveedores.
Patrocinador	Revisar y aprobar el presupuesto asignado para las adquisiciones. También debe aprobar las solicitudes de compras cargadas al sistema JDE.
Analista de Compras	Encargado de identificar los procesos y actividades necesarias para la gestión de las adquisiciones de los distintos productos, servicios o resultados incluidos en la matriz de adquisiciones.

Elaborador por Autor

4.11.2 Matriz de adquisiciones del proyecto

La matriz de adquisiciones nos permitirá tener una perspectiva global de todo lo necesario para el desarrollo del proyecto, además de identificar el tipo de contrato que vamos a implementar con cada proveedor y su enlace los diferentes paquetes de trabajo dentro de la EDT.

Tabla 71: Matriz de Gestión de las Adquisiciones del proyecto

PLAN DE GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO								
NOMBRE DEL PROYECTO						CÓDIGO DEL PROYECTO		
Diseño y desarrollo del servicio de drones para el análisis y fumigación proporcional de los cultivos en empresas bananeras del Ecuador						PARV-017		
DIRECTOR DEL PROYECTO					Daniel Campoverde			
FECHA								
MATRIZ DE LAS ADQUISICIONES								
Producto o servicio a adquirir	Código EDT	Tipo de Contrato	Procedimiento de Contratación	Forma de Contactar proveedores	Requerimiento de estimaciones independientes	Área/Rol/Persona Responsable de la compra	Manejo de múltiples proveedores	Proveedores Precalificados
Drones especializados para agricultura con cámara multispectral y drones especializados para agricultura con bombas de fumigación que incluya software para monitoreo y programación de drones	1.2.4	FF EPA	Por RFQ y selección de proveedores EA-PARV-01	Correo electrónico teléfono herramientas de colaboración virtual	Si	Gerente de Operaciones Técnicas	No	Si
Tablets para monitoreo y seguimiento y para la instalación del software para drones	1.3.1	FFP	Por RFQ y selección de proveedores	Correo electrónico teléfono herramientas de colaboración virtual	No	Gerente de Operaciones Técnicas	Si	Si
Capacitación de uso y manejo de drones especializado en la agricultura y uso de cámaras multispectrales y bombas de fumigación	1.5.4	FFP	Por RFQ y selección de proveedores	Correo electrónico teléfono herramientas de colaboración virtual	Si	Jefe de Recursos Humanos y Jefe de Operaciones	No	Si
Constructora para adecuación de bodega de almacenamiento de drones y equipos	1.4.3	T&M	Por RFQ y selección de proveedores	Correo electrónico teléfono herramientas de colaboración virtual	No	Jefe de Control de Calidad	No	Si

Elaborador por Autor

Adicional, se incluye un detalle de las fechas para la gestión de selección de proveedores, elaboración de contrato, contratación y fin de la adquisición para cada una de las adquisiciones descritas anteriormente.

Tabla 72: Cronograma de Adquisiciones del Proyecto

Producto o servicio a adquirir	Planificar Contrato	Solicitar Respuesta	Seleccionar Proveedor	Administrar Contrato	Cerrar Contrato
Drones especializados para agricultura con cámara multiespectral y drones especializados para agricultura con bombas de fumigación que incluya software para monitoreo y programación de drones	20/4/2022	12/4/2022	20/4/2022	27/4/2022	19/9/2022
Tablets para monitoreo y seguimiento y para la instalación del software para drones	31/3/2022	3/5/2022	6/5/2022	10/5/2022	22/6/2022
Capacitación de uso y manejo de drones especializado en la agricultura y uso de cámaras multiespectrales y bombas de fumigación	11/7/2022	25/11/2022	2/12/2022	7/12/2022	10/2/2023
Constructora para adecuación de bodega de almacenamiento de drones y equipos	17/5/2022	8/6/2022	14/6/2022	16/6/2022	12/9/2022

Elaborador por Autor

4.11.3 Enunciado de Trabajo Referente a las Adquisiciones

El enunciado del trabajo referente a las adquisiciones nos detalla los requerimientos que los proveedores deben cumplir para poder adjudicarse la compra que se está realizando, se define también el alcance que debe cumplir el proveedor, así como los criterios de aceptación que serán considerados en el proceso.

Tabla 73: Matriz de Enunciado de Trabajo para las Adquisiciones del proyecto

Producto o servicio a adquirir	Descripción General	Especificaciones	Alcance Proveedor	Criterios de Aceptación	Otros Requisitos
Drones especializados para agricultura con cámara multiespectral y drones especializados para agricultura con bombas de fumigación que incluya software para monitoreo y programación de drones	Drones modernos especializados para la agricultura con cámara especializada para capturar imágenes multiespectrales Drones modernos especializados para la agricultura con función de aerofumigación para plantaciones y cultivos. Software para mapeo de terreno y programación de vuelo de drones	En total son 4 drones con cámaras multiespectrales y 6 drones con bombas de fumigación aérea. Todos deben ser compatibles con el software de monitoreo y programación.	El alcance del proveedor es en la entrega completa (en cuanto a cantidad) de los equipos mencionados anteriormente y de acuerdo a las especificaciones y en el tiempo acordado entre ambas partes. El tiempo de entrega completo de los productos no debe ser mayor a 120 días.	Tiempo de entrega de acuerdo a lo especificado en el contrato Estado y calidad de los productos entregados (productos nuevos) Los productos cumplen la marca y modelos especificados Los accesorios se encuentran completos.	Se debe especificar e incluir los software y hardware adicionales que se requiere para el correcto funcionamiento de los drones y que no se encuentre detallado en este documento.
Tablets para monitoreo y seguimiento y para la instalación del software para drones	Tabletas electrónicas modernas y nuevas para instalación de software	Un total de 5 Tablets con pantalla de más de 7 pulgadas y con memoria expandible de 16 GB..	El alcance del proveedor es en la entrega completa (en cuanto a cantidad) de los equipos mencionados anteriormente y de acuerdo a las especificaciones y en el tiempo acordado entre ambas partes.	Tiempo de entrega de acuerdo a lo especificado en el contrato Estado y calidad de los productos entregados (productos nuevos) Los productos cumplen la marca y modelos especificados Los accesorios se encuentran completos.	
Capacitación de uso y manejo de drones especializado en la agricultura y uso de cámaras multiespectrales y bombas de fumigación	Servicio de capacitación al personal de la compañía para el uso y manejo de drones junto a sus adicionales de acuerdo a las mejores prácticas para la industria. Servicio de capacitación de uso del software para monitoreo de las funciones adicionales de los drones.	Capacitación para un total de 20 personas en el uso y manejo de drones, sus adicionales y software. Se espera que la capacitación tenga un 70% de entrenamiento práctico y un 30% de entrenamiento teórico.	El alcance del proveedor es la planificación, elaboración, ejecución y medición de una capacitación teórico práctico para los colaboradores de la compañía que cubra con los aspectos detallados y requeridos para el proyecto.	Tiempos de entrega de los entregables definidos Resultados de Conocimientos y habilidades desarrolladas en base a las pruebas Material de entrenamiento se comparte y entrega a la compañía Encuesta de autopercepción de preparación y habilidades de los colaboradores	Se debe compartir el plan de capacitación y entrenamiento con anticipación para su revisión y ajuste con el fin de mantenerlo alineado a los objetivos del proyecto.
Constructora para adecuación de bodega de almacenamiento de drones y equipos	Diseño, construcción y adecuación de bodegas para el almacenamiento de drones y equipos tecnológicos de la organización.	Diseño de bodegas de almacenamiento de drones y equipos de acuerdo a las recomendaciones indicadas. El diseño puede ser para una o varias bodegas con el fin de almacenar un total de 25 drones al mismo tiempo.	El alcance del proveedor es el diseño, construcción y adecuación de una o varias bodegas que este acorde a las regulaciones y que se ajuste a las necesidades y requerimientos de los equipos a almacenar.	Tiempos de entrega de los entregables definidos Costo de materiales. Ajustes y cambios realizados al diseño inicial. Capacidad de almacenamiento de la construcción.	Se debe entregar los planos, diseños e indicaciones una vez finalizada la construcción. El inmueble y otros equipos necesarios para la adecuación es responsabilidad de la compañía.

Elaborador por Autor

4.11.4 Criterios de Selección de Proveedor

Los criterios de selección para las adquisiciones nos permitirán evaluar y seleccionar el mejor proveedor acorde a los requerimientos del proyecto, con base en la matriz de adquisiciones (colocar número de tabla) se han definitivo los siguientes criterios para cada adquisición:

Tabla 74: Criterios para selección de proveedor de drones

PLAN DE GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO			
NOMBRE DEL PROYECTO		CÓDIGO DEL PROYECTO	
Diseño y desarrollo del servicio de drones para el análisis y fumigación proporcional de los cultivos en empresas bananeras del Ecuador		PARV-017	
DIRECTOR DEL PROYECTO		Daniel Campoverde	
FECHA			
PRODUCTO O SERVICIO		Adquisición de Drones	
CRITERIO DE SELECCION	ESPECIFICACION	PESO	CALIFICACION
Ajuste a documento técnico	La propuesta cumple con las características indicadas en el documento técnico.	0,5	10
Precio	La propuesta tiene un precio asequible y por debajo del presupuesto	0,3	10
Tiempos de entrega	La propuesta tiene tiempos de entrega del producto menor o cercano al estimado	0,2	10
La calificación del proveedor se basa en si la propuesta presentada cumple los siguientes aspectos técnicos relevantes			
Característica		Ponderación	
Altura mínima de vuelo del dron		3	
Cobertura y alcance de vuelo del dron		2	
Velocidad de vuelo del dron		2	
Incluye software de monitoreo		1.5	
Accesorios completos		1	
Dimensiones del dron		0.5	
TOTAL		10	

Elaborador por Autor

Tabla 75: Criterios de selección de proveedor para Tablets

PLAN DE GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO			
NOMBRE DEL PROYECTO		CÓDIGO DEL PROYECTO	
Diseño y desarrollo del servicio de drones para el análisis y fumigación proporcional de los cultivos en empresas bananeras del Ecuador		PARV-017	
DIRECTOR DEL PROYECTO		Daniel Campoverde	
FECHA			
PRODUCTO O SERVICIO		Tablets	
CRITERIO DE SELECCION	ESPECIFICACION	PESO	CALIFICACION
Ajuste a documento técnico	La propuesta cumple con las características indicadas en el documento técnico.	0,5	10
Precio	La propuesta tiene un precio asequible y por debajo del presupuesto	0,3	10
Tiempos de entrega	La propuesta tiene tiempos de entrega del producto menor o cercano al estimado	0,2	10
La calificación del proveedor se basa en si la propuesta presentada cumple los siguientes aspectos técnicos relevantes			
Característica		Ponderación	
Dimensiones de la Tablet		2	
Capacidad de Memoria		3	
Accesorios completos		2	
Duración de la Batería		3	
TOTAL		10	

Elaborador por Autor

Tabla 76: Criterios de selección de proveedor para capacitaciones

PLAN DE GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO			
NOMBRE DEL PROYECTO		CÓDIGO DEL PROYECTO	
Diseño y desarrollo del servicio de drones para el análisis y fumigación proporcional de los cultivos en empresas bananeras del Ecuador		PARV-017	
DIRECTOR DEL PROYECTO		Daniel Campoverde	
FECHA			
PRODUCTO O SERVICIO		Capacitación en el uso de drones	
CRITERIO DE SELECCION	ESPECIFICACION	PESO	CALIFICACION
Experiencia	La experiencia que tienen los proveedores en este tipo de capacitaciones	0,5	10
Precio	La propuesta tiene un precio asequible y por debajo del presupuesto	0,3	10
Certificaciones y nivel académico	El proveedor cuenta con un nivel académico comprobable	0,2	10

Elaborador por Autor

Tabla 77: Criterios de Selección de Proveedor para Adecuaciones

PLAN DE GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO			
NOMBRE DEL PROYECTO			CÓDIGO DEL PROYECTO
Diseño y desarrollo del servicio de drones para el análisis y fumigación proporcional de los cultivos en empresas bananeras del Ecuador			PARV-017
DIRECTOR DEL PROYECTO		Daniel Campoverde	
FECHA			
PRODUCTO O SERVICIO		Capacitación en el uso de drones	
CRITERIO DE SELECCION	ESPECIFICACION	PESO	CALIFICACION
Experiencia	La experiencia que tienen los proveedores en este tipo de capacitaciones	0,3	10
Precio	La propuesta tiene un precio asequible y por debajo del presupuesto	0,4	10
Plazos de entrega	Los tiempos de entrega de los entregables van acorde a lo estimado en el cronograma	0,3	10
TOTAL		10	

Elaborador por Autor

Tabla 78: Plantilla para Evaluación y Selección de Proveedores

ACTA DE EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE PROVEEDORES							
NOMBRE DEL PROYECTO					CÓDIGO DEL PROYECTO		
Diseño y desarrollo del servicio de drones para el análisis y fumigación proporcional de los cultivos en empresas bananeras del Ecuador					PARV-017		
DIRECTOR DEL PROYECTO		Daniel Campoverde					
FECHA							
(COLOCAR NOMBRE DE ADQUISICIÓN)							
Nro	Oferentes	Montos	Plazos	Número de hojas			
1							
2							
3							
4							
5							
Parámetros de calificación							
Nro	Descripción						
1							
2							
3							
4							
5							
Resultados de calificación							
Nro	Descripción	Ponderación (%)	Oferente 1	Oferente 2	Oferente 3	Oferente 4	Oferente 5
			Puntaje	Puntaje	Puntaje	Puntaje	Puntaje
1							
2							
3							
4							
5							
Total							
Proveedor seleccionado:							
Tipo de acuerdo contractual:							
Cláusulas clave del contrato:		Forma de pago:					
		Tiempo de ejecución:					
		Sanciones:					

Elaborador por Autor

5. Conclusiones

- Las empresas de fumigación aérea, en este caso, ARV, ya cuenta con una gran penetración en el mercado ecuatoriano y su crecimiento se ve limitado debido a la falta de cultura en prevención de plagas por parte de los productores y por lo limitado que son las plantaciones de banano en el Ecuador. Es por esto que la organización ha buscado expandir sus servicios a otros tipos de cultivo, sin embargo, su posición en el mercado y su estrategia organizacional le permiten tomar una posición más agresiva por lo que pueden empezar a innovar dentro del servicio de fumigación aérea y lanzar este mismo servicio, a menor costo y con un sistema de programación automatizado.
- La organización actualmente está asumiendo costos innecesarios debido a la tecnología obsoleta que tiene algunas de sus aeronaves que utilizan para la operación diaria. Mantener tecnología y activos obsoletos puede traer costos de operación adicionales debido a la ineficiencia al trabajar, es por eso que se debe monitorear constantemente los activos de la organización y gestionar la reposición o implementar un proyecto para cambiar o mejorar la operación.
- Reemplazar las aeronaves obsoletas por unas modernas ayuda a reducir los costos de operación, sin embargo, no permite innovar ni automatizar la operación de fumigación aérea. Además, la inversión inicial para reemplazar las aeronaves es elevada. Adicionalmente, implementar el servicio de fumigación por drones permite renovar la flota de aeronaves con dispositivos modernos y con una inversión inicial hasta 20 veces menor que con las avionetas. También permite implementar servicios adicionales como monitoreo de las plantaciones y automatización de la fumigación.
- A pesar de que el tiempo de operación sea mayor con los drones, la inversión relativamente baja y los costos de operación mucho menor a los de las avionetas, permite compensar la diferencia de tiempo con mayor cantidad de drones, incluso, ponerlos a trabajar en paralelo. De acuerdo con el análisis financiero del proyecto, los indicadores financieros estiman resultados positivos con una TIR del 19.63% y un VAN de \$85,744.25 que se verá incrementado en los próximos años de operación.
- Con la ejecución del proyecto, se brinda un servicio innovador y eficiente que permite a los agricultores acceder a la fumigación aérea a un precio más asequible y tener el servicio de fumigación aérea automatizada y con costos de operación bajos.

6. Recomendaciones

- Se recomienda que se realice una actualización de los procedimientos formales de la organización para reflejar el nuevo servicio de fumigación aérea y de esta forma estandarizar la operación para asegurar la calidad del servicio.
- Durante el proyecto debe existir comunicación continua y oportuna entre todos los interesados para asegurar que se está al tanto de las actividades realizadas y de los desvíos de lo planificado. Esto permitirá actuar de la mejor manera en caso de que se presente alguna situación inesperada.
- Se recomienda que el servicio se comience implementando con las plantaciones de RBP para tener mayor apertura y facilidad en realizar los monitoreos y mediciones necesarias para el proyecto.
- Se recomienda realizar las importaciones de los equipos con un proveedor que tenga experiencia en importar estos productos ya que puede facilitar y aclarar temas de regulaciones y permisos necesarios para la importación.
- Es recomendable que se optimice el proceso y ejecución del servicio de fumigación aérea por medio de drones dentro de las plantaciones de la compañía relacionada RBP y una vez que se tenga correctamente definido el procedimiento formal de la operación, se comience a expandir el servicio a clientes externos a corporativo.

7. Referencias

- Project Management Institute. (2018). *Guía del PMBOK (6ta edición) y Guía Práctica de Ágil* (6th ed.). Project Management Institute.
- HFF Company. (20 septiembre de 2021). Nuestra Organización [pdf]. Recuperado de portal intranet interno de la organización intranet: 8080/sitepages/ARV.aspx
- HFF Company. (20 septiembre de 2021). PROPÓSITO ESTRATÉGICOS DE ARV [pdf]. Recuperado de portal intranet interno de la organización intranet: 8080/sitepages/biblioteca.aspx
- ARV & FRT. (2014, agosto). Uniendo el presente, Desarrollando el futuro. Recuperado de portal intranet interno de la organización intranet: 8080/sitepages/biblioteca.aspx
- HFF Company. (20 septiembre de 2021). ORGANIGRAMA DE ARV [pdf]. Recuperado de portal intranet interno de la organización intranet: 8080/sitepages/biblioteca.aspx
- ARV. (s. f.). PROPÓSITO ESTRATÉGICO. ARV. Recuperado 22 de septiembre de 2021, de <https://www.ARV.com/nosotros>
- Dirección General de Aviación Civil. (2014, septiembre). Regulaciones Técnicas: Reglas de vuelo y operación general (RDAC PARTE 91). <https://www.aviacioncivil.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/06/11-RDAC-91-N.E.-Enmienda-Original-27-Feb-2018.pdf>
- Dirección General de Aviación Civil. (2011, septiembre). Regulaciones Técnicas: Certificación de Aeronaves y Componentes de aeronaves (RDAC 21). <https://www.aviacioncivil.gob.ec/wp-content/plugins/download-monitor/download.php?id=561&force=1>
- Dirección General de Aviación Civil. (2020, noviembre). Operación de Aeronaves Pilotadas a Distancia (RPAs) (DGAC-2020). <https://www.aviacioncivil.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/06/RESOLUCION-DGAC-YA-2020-0041-R.pdf>

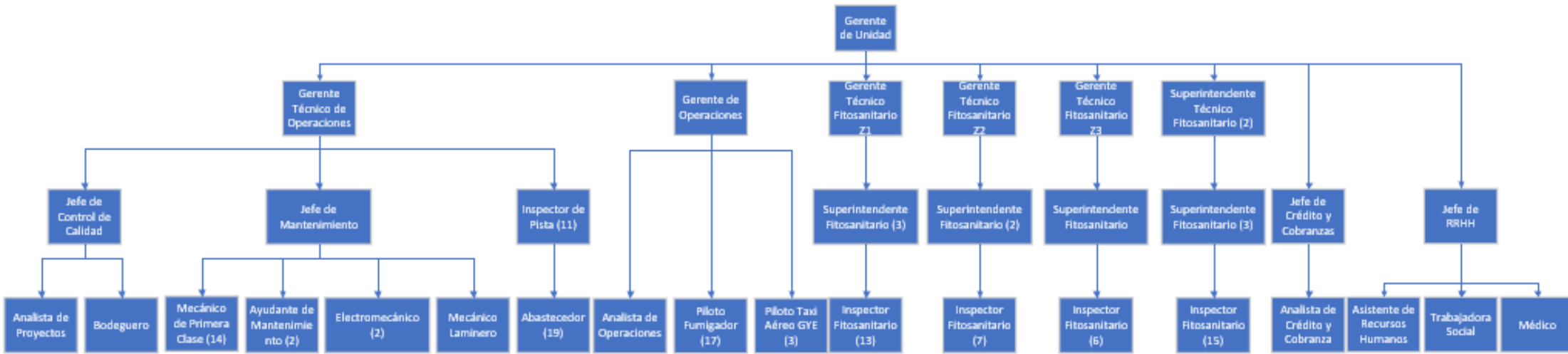
- DJI. (s. f.). DJI Agras T16. El vuelo del drone. Recuperado 1 de octubre de 2021, de <https://elvuelodeldrone.com/drones-profesionales/drones-para-agricultura/dron-agrario-dji-t16/>
- Aduana del Ecuador. (s. f.). Arancel Integrado. TRATAMIENTO ARANCELARIO POR SUBPARTIDA NACIONAL. Recuperado 28 de septiembre de 2021, de <http://www.aduanet.gob.pe/servlet/AIScrollini?partida=8525801000>
- STERN NYU. (s. f.). Betas by Sector (US). Betas by Sector (US). Recuperado 26 de septiembre de 2021, de https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html
- Banano, plátano y otras musáceas – Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. (s/f). Gob.ec. Recuperado el 22 de marzo de 2022, de <http://www.iniap.gob.ec/pruebav3/banano-platano-y-otras-musaceas/>

ANEXOS

Anexo 1.1 – Canvas de Modelo de Negocio

Socios clave 	Actividades clave 	Propuestas de valor 	Relaciones con clientes 	Segmentos de cliente 
Grupo HFF IFC CDC MEGADRONES Empresas Relacionadas del Grupo Ecuador Exports Ministerio del Ambiente Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca.	Aerofumigación Asistencia técnica de plantaciones para control de plagas y hongos. Control de plagas y hongos en plantaciones de banano. Preservación del medio ambiente. Recursos clave  • Aeronaves • Hangares • Pistas para aeronaves • Equipos de investigación • Pesticidas autorizados • Personal Capacitado • Portafolio de moléculas.	• Fumigación aérea de forma rápida y eficiente. • Reducir los tiempos de fumigación de plantaciones de banano. • Asistencia técnica y monitoreo del control de plagas. • Preservación del medio ambiente. • Investigación y desarrollo de pesticidas efectivos y autorizados.	• Relación de confianza. • Objetivos alineados. • Seguimiento semanales • Fidelización del cliente • Beneficio Mutuo • Contratos Canales  • Teléfono y correo electrónico. • Estructura corporativa • Reuniones semanales de seguimiento • Herramientas de colaboración de equipos.	• Empresas relacionadas dentro del grupo (RBP) • Empresas exportadoras de banano • Agricultores y productores locales • Empresas bananeras • Empresas de agricultura • Exportadores de cultivos
Estructura de costes  • Sueldos de colaboradores • Pagos a proveedores • Mantenimientos y reparaciones • Servicios Básicos • Infraestructura y construcción • Suministros y repuestos • Capacitaciones e Investigaciones		Fuentes de ingresos  • Servicios de asistencia técnica • Ventas de servicios de aerofumigación • Ventas de productos agroquímicos • Ventas de activos de aeronavegación.		

Anexo 1.2 – Organigrama ARV



Anexo 1.3 – Evaluación y Ponderación Matriz FODA

PERSPECTIVA	FORTALEZAS	Ponderación	Calificación	DEBILIDADES	Ponderación	Calificación
CLIENTES	Cuenta con un portafolio de moléculas para control de hongo y plagas extenso y además tiene laboratorios de investigación de hongos y plagas con el fin de seguir expandiendo su portafolio de moléculas	0,25	4	No se ha promovido correctamente el servicio de soporte técnico especializado en tierra	0,15	4
PROCESOS OPERATIVOS	Cuenta con una cadena de suministros eficiente, con tecnología de punta y de alto rendimiento	0,2	4	Aún existe una cantidad de aeronaves que no han sido renovadas por lo que se cuenta con naves que no cumplen el estándar esperado del servicio	0,15	2
FINANCIERO	Ha mantenido ingresos y utilidades constantes e incluso en crecimiento durante los últimos 10 años por lo que cuenta con sustentabilidad financiera	0,05	3	A nivel financiero y administrativo no se han optimizado los procedimientos y operaciones por lo que los gastos administrativos son elevados.	0,05	1
CONOCIMIENTO Y APRENDIZAJE	Cuenta con un equipo altamente capacitado y estructurado y las metodologías enseñadas y aplicadas al personal son actualizadas constantemente.	0,05	3	Existe bastante rotación de personal y además el personal se encuentra en distintas ubicaciones del país por lo que se dificulta mantener las capacitaciones constantes	0,1	2

Total

2,1

Total

1,15

PERSPECTIVA	OPORTUNIDADES	Ponderación	Calificación	AMENAZAS	Ponderación	Calificación
CLIENTES	Existen nuevos modelos de aplicaciones de sólidos utilizando tecnología inteligente en siembras de granos y aplicaciones de fertilizantes	0,2	4	A nivel de la industria bananera en el Ecuador, no existe una cultura de control de plagas para las plantaciones bananeras	0,15	4
PROCESOS OPERATIVOS	Existe un potencial crecimiento del servicio de fumigación en otros cultivos fuera de las plantaciones de banano	0,1	5	Existe bastantes preocupaciones con respecto al medio ambiente, preservación de recursos naturales y protección a la biodiversidad, especialmente cuando se trata de uso de agroquímicos a nivel industrial.	0,1	2
FINANCIERO	Debido a cambio de presidente durante el 2021, se estima que existirá mayor apertura a realizar importaciones debido a bajas de los niveles de aranceles y menor riesgo país para inversiones	0,15	4	Mayor facilidad de importación también implica que pueden aparecer nuevas competencias a los servicios de aerofumigación ya que se facilita la adquisición de las aeronaves	0,15	3
CONOCIMIENTO Y APRENDIZAJE	Desarrollo e integración de soluciones tecnológicas permiten mejorar la calidad del servicio brindado	0,1	3	Así mismo, si un competidor utilizar tecnología emergente puede llegar a desplazar la penetración de mercado de la organización	0,05	1

Total	2,2	Total	1,3
--------------	------------	--------------	------------

Anexo 2.1 – Inversiones Iniciales para las Alternativas de Proyectos

Alternativa	Elementos	Inversión Total
Alternativa 1- Renovar las aeronaves para mejorar el servicio de fumigación aérea.	Compra de aeronaves	\$ 4,200,000.00
	Impuestos de Aduana	\$ 1,890,000.00
	Adecuaciones	\$ 500,000.00
	Total	\$ 6,590,000.00
Alternativa 2- Implementar el servicio de aerofumigación por medio de drones.	Tablets para presentación de Mapeo	\$ 3,000.00
	Adquisición de drones especializados	\$ 227,525.00
	Equipo de Mantenimiento de Drones	\$ 20,000.00
	Adecuación e Instalación de Bóveda de Almacenamiento de Drones	\$ 20,000.00
	Maquinaria e Inmueble	\$ 35,000.00
	Capacitaciones y Entrenamientos	\$ 40,000.00
	Total	\$ 345,525.00

Anexo 2.2 – Inventario de Flota de Aeronaves de la compañía ARV

No.	COMPAÑÍA	MATRÍCULA	MARCA	MODELO	AÑO FAB	Tipo de Operación
1	ARV	HC-CLK	THRUSH	S2R-T34	2011	FUMIGACION
2	ARV	HC-CLX	THRUSH	S2R-T34	2011	FUMIGACION
3	ARV	HC-CMG	THRUSH	S2R-T34	2011	FUMIGACION
4	ARV	HC-CIU	THRUSH	S2R-T34	2009	FUMIGACION
5	ARV	HC-CHF	THRUSH	S2R-T34	2008	FUMIGACION
6	ARV	HC-CHK	THRUSH	S2R-T34	2008	FUMIGACION
7	ARV	HC-CJH	CESSNA	208 B	2002	TAXI AEREO
8	ARV	HC-CMK	THRUSH	S2R-T34	2011	FUMIGACION
9	ARV	HC-CIU	THRUSH	S2R-T34	2009	FUMIGACION
10	ARV	HC-COM	THRUSH	S2R-T34	2012	FUMIGACION
11	ARV	HC-CNV	THRUSH	S2R-T34	2012	FUMIGACION
12	ARV	HC-BOL	CESSNA	T-188-C	1994	FUMIGACION
13	ARV	HC-CDP	THRUSH	S2R-T34	1994	FUMIGACION
14	ARV	HC-CEW	THRUSH	S2R-T15	1994	FUMIGACION
15	ARV	HC-BYN	CESSNA	T-188-C	1983	FUMIGACION
16	ARV	HC-BTP	CESSNA	T-188-C	1980	FUMIGACION
17	ARV	HC-BNO	CESSNA	U-206-F	1972	PRIVADO
18	ARV	HC-CRQ	THRUSH	S2R-T34	2015	FUMIGACION

Anexo 2.3 - Valores Históricos del Bono de Tesorería de Estados Unidos

Date	Open	High	Low	Close
Apr 12. 2021	1.675	1.684	1.664	1.675
Apr 11. 2021	-	-	-	-
Apr 09. 2021	1.669	1.687	1.637	1.666
Apr 08. 2021	1.662	1.662	1.628	1.632
Apr 07. 2021	1.660	1.670	1.635	1.653
Apr 06. 2021	1.695	1.695	1.653	1.656
Apr 05. 2021	1.743	1.745	1.704	1.720
Apr 04. 2021	-	-	-	-
Apr 01. 2021	1.705	1.707	1.672	1.679
Mar 31. 2021	1.719	1.751	1.708	1.746
Mar 30. 2021	1.751	1.765	1.717	1.726
Mar 29. 2021	1.646	1.728	1.641	1.721
Mar 28. 2021	-	-	-	-
Mar 26. 2021	1.672	1.676	1.634	1.660
Mar 25. 2021	1.602	1.642	1.591	1.614
Mar 24. 2021	1.628	1.651	1.612	1.614
Mar 23. 2021	1.649	1.665	1.638	1.638
Mar 22. 2021	1.698	1.702	1.675	1.684
Mar 21. 2021	-	-	-	-
Mar 19. 2021	1.689	1.750	1.682	1.732
Mar 18. 2021	1.730	1.754	1.724	1.730
Mar 17. 2021	1.662	1.689	1.632	1.641
Mar 16. 2021	1.593	1.629	1.585	1.621
Mar 15. 2021	1.627	1.627	1.595	1.607
Mar 14. 2021	-	-	-	-
Mar 12. 2021	1.591	1.642	1.584	1.635
Mar 11. 2021	1.497	1.547	1.497	1.527
Mar 10. 2021	1.561	1.563	1.506	1.520
Mar 09. 2021	1.544	1.563	1.528	1.546
Mar 08. 2021	1.592	1.606	1.577	1.596
Mar 07. 2021	-	-	-	-
Mar 05. 2021	1.577	1.626	1.540	1.554
Mar 04. 2021	1.469	1.555	1.458	1.550
Mar 03. 2021	1.465	1.498	1.455	1.470
Mar 02. 2021	1.446	1.451	1.403	1.415
Mar 01. 2021	1.451	1.460	1.407	1.446
Feb 28. 2021	-	-	-	-
Feb 26. 2021	1.470	1.519	1.439	1.460
Feb 25. 2021	1.456	1.614	1.432	1.518
Feb 24. 2021	1.396	1.435	1.369	1.389
Feb 23. 2021	1.359	1.389	1.342	1.362
Feb 22. 2021	1.359	1.370	1.326	1.370
Feb 21. 2021	-	-	-	-
Feb 19. 2021	1.313	1.362	1.308	1.345

Feb 18. 2021	1.301	1.318	1.277	1.287
Feb 17. 2021	1.314	1.331	1.269	1.301
Feb 16. 2021	1.245	1.301	1.245	1.299
Feb 14. 2021	-	-	-	-
Feb 12. 2021	1.183	1.202	1.178	1.200
Feb 11. 2021	1.152	1.165	1.138	1.158
Feb 10. 2021	1.174	1.176	1.131	1.133
Feb 09. 2021	1.150	1.159	1.140	1.157
Feb 08. 2021	1.191	1.193	1.150	1.160
Feb 07. 2021	-	-	-	-
Feb 05. 2021	1.172	1.188	1.136	1.170
Feb 04. 2021	1.146	1.162	1.136	1.139
Feb 03. 2021	1.124	1.132	1.113	1.131
Feb 02. 2021	1.110	1.117	1.096	1.105
Feb 01. 2021	1.079	1.088	1.060	1.077
Jan 31. 2021	-	-	-	-
Jan 29. 2021	1.084	1.105	1.066	1.093
Jan 28. 2021	1.008	1.070	1.008	1.057
Jan 27. 2021	1.023	1.023	1.001	1.014
Jan 26. 2021	1.048	1.050	1.033	1.040
Jan 25. 2021	1.067	1.070	1.035	1.040
Jan 24. 2021	-	-	-	-
Jan 22. 2021	1.087	1.101	1.082	1.091
Jan 21. 2021	1.102	1.123	1.096	1.109
Jan 20. 2021	1.106	1.106	1.087	1.090
Jan 19. 2021	1.113	1.118	1.089	1.092
Jan 17. 2021	-	-	-	-
Jan 15. 2021	1.104	1.119	1.085	1.097
Jan 14. 2021	1.105	1.133	1.087	1.129
Jan 13. 2021	1.129	1.133	1.073	1.088
Jan 12. 2021	1.165	1.187	1.131	1.138
Jan 11. 2021	1.115	1.138	1.100	1.132
Jan 10. 2021	-	-	-	-
Jan 08. 2021	1.088	1.126	1.075	1.105
Jan 07. 2021	1.056	1.088	1.054	1.071
Jan 06. 2021	1.000	1.054	1.000	1.042
Jan 05. 2021	0.937	0.963	0.927	0.955
Jan 04. 2021	0.935	0.953	0.907	0.917
Jan 03. 2021	-	-	-	-
Dec 31. 2020	0.927	0.937	0.912	0.917

Anexo 2.4 – Valores históricos y variación del ECUINDEX

Mes	ECUINDEX	Variación
ene-18	1256.62	0.00%
feb-18	1256.56	0.00%
mar-18	1268.08	0.92%
abr-18	1262.45	-0.44%
may-18	1323.07	4.80%
jun-18	1332.18	0.69%
jul-18	1325.15	-0.53%
ago-18	1359.19	2.57%
sep-18	1402.03	3.15%
oct-18	1387.09	-1.07%
nov-18	1395.09	0.58%
dic-18	1404.62	0.68%
ene-19	1414.99	0.74%
feb-19	1414.45	-0.04%
mar-19	1401.51	-0.91%
abr-19	1363.40	-2.72%
may-19	1367.51	0.30%
jun-19	1355.33	-0.89%
jul-19	1302.80	-3.88%
ago-19	1331.84	2.23%
sep-19	1324.71	-0.54%
oct-19	1330.61	0.45%
nov-19	1377.72	3.54%
dic-19	1406.89	2.12%
ene-20	1383.63	-1.65%
feb-20	1403.39	1.43%
mar-20	1400.45	-0.21%
abr-20	1383.95	-1.18%
may-20	1385.45	0.11%
jun-20	1374.57	-0.79%
jul-20	1371.80	-0.20%
ago-20	1353.52	-1.33%
sep-20	1342.03	-0.85%
oct-20	1355.31	0.99%
nov-20	1366.98	0.86%
dic-20	1392.88	1.89%
ene-21	1401.62	0.63%
feb-21	1379.23	-1.60%
mar-21	1343.21	-2.61%

Anexo 2.5 – Valores Históricos del Riesgo País en Ecuador

Fecha	Riesgo País
domingo 11 de abril de 2021	1169
sábado 10 de abril de 2021	1169
viernes 9 de abril de 2021	1169
jueves 8 de abril de 2021	1168
miércoles 7 de abril de 2021	1153
martes 6 de abril de 2021	1154
lunes 5 de abril de 2021	1171
domingo 4 de abril de 2021	1180
sábado 3 de abril de 2021	1180
viernes 2 de abril de 2021	1180
jueves 1 de abril de 2021	1180
miércoles 31 de marzo de 2021	1201
martes 30 de marzo de 2021	1218
lunes 29 de marzo de 2021	1209
domingo 28 de marzo de 2021	1221
sábado 27 de marzo de 2021	1221
viernes 26 de marzo de 2021	1221
jueves 25 de marzo de 2021	1226
miércoles 24 de marzo de 2021	1226
martes 23 de marzo de 2021	1220
lunes 22 de marzo de 2021	1201
domingo 21 de marzo de 2021	1198
sábado 20 de marzo de 2021	1198
viernes 19 de marzo de 2021	1198
jueves 18 de marzo de 2021	1212
miércoles 17 de marzo de 2021	1214
martes 16 de marzo de 2021	1227
lunes 15 de marzo de 2021	1274
domingo 14 de marzo de 2021	1315
sábado 13 de marzo de 2021	1315
viernes 12 de marzo de 2021	1315
jueves 11 de marzo de 2021	1305
miércoles 10 de marzo de 2021	1340
martes 9 de marzo de 2021	1365
lunes 8 de marzo de 2021	1369
domingo 7 de marzo de 2021	1349
sábado 6 de marzo de 2021	1349
viernes 5 de marzo de 2021	1349
jueves 4 de marzo de 2021	1333
miércoles 3 de marzo de 2021	1290
martes 2 de marzo de 2021	1258
lunes 1 de marzo de 2021	1234
domingo 28 de febrero de 2021	1226
sábado 27 de febrero de 2021	1226
viernes 26 de febrero de 2021	1226
jueves 25 de febrero de 2021	1209
miércoles 24 de febrero de 2021	1200
martes 23 de febrero de 2021	1209
lunes 22 de febrero de 2021	1209
domingo 21 de febrero de 2021	1219
sábado 20 de febrero de 2021	1219
viernes 19 de febrero de 2021	1219

jueves 18 de febrero de 2021	1206
miércoles 17 de febrero de 2021	1226
martes 16 de febrero de 2021	1227
lunes 15 de febrero de 2021	1215
domingo 14 de febrero de 2021	1215
sábado 13 de febrero de 2021	1215
viernes 12 de febrero de 2021	1215
jueves 11 de febrero de 2021	1213
miércoles 10 de febrero de 2021	1233
martes 9 de febrero de 2021	1263
lunes 8 de febrero de 2021	1190
domingo 7 de febrero de 2021	1091
sábado 6 de febrero de 2021	1091
viernes 5 de febrero de 2021	1091
jueves 4 de febrero de 2021	1153
miércoles 3 de febrero de 2021	1179
martes 2 de febrero de 2021	1230
lunes 1 de febrero de 2021	1245
domingo 31 de enero de 2021	1273
sábado 30 de enero de 2021	1273
viernes 29 de enero de 2021	1273
jueves 28 de enero de 2021	1248
miércoles 27 de enero de 2021	1242
martes 26 de enero de 2021	1238
lunes 25 de enero de 2021	1232
domingo 24 de enero de 2021	1240
sábado 23 de enero de 2021	1240
viernes 22 de enero de 2021	1240
jueves 21 de enero de 2021	1265
miércoles 20 de enero de 2021	1269
martes 19 de enero de 2021	1221
lunes 18 de enero de 2021	1193
domingo 17 de enero de 2021	1193
sábado 16 de enero de 2021	1193
viernes 15 de enero de 2021	1193
jueves 14 de enero de 2021	1181
miércoles 13 de enero de 2021	1159
martes 12 de enero de 2021	1142
lunes 11 de enero de 2021	1132
domingo 10 de enero de 2021	1140
sábado 9 de enero de 2021	1140
viernes 8 de enero de 2021	1140
jueves 7 de enero de 2021	1141
miércoles 6 de enero de 2021	1090
martes 5 de enero de 2021	1079
lunes 4 de enero de 2021	1076
domingo 3 de enero de 2021	1062
sábado 2 de enero de 2021	1062
viernes 1 de enero de 2021	1062