



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE:**

MAGISTER EN GESTIÓN DE PROYECTOS

TEMA:

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN NEUTRALIZADOR DE
DRONES**

AUTORES:

EDUARDO LUIS CHANCAY ROJAS

DIRECTOR:

JORGE IGNACIO ENRIQUEZ ALVAREZ

**Guayaquil-Ecuador
ABRIL 2021**

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Escuela de Postgrado en Administración de Empresas

ACTA DE GRADUACIÓN No. ESPAE-POST-916

APELLIDOS Y NOMBRES	CHANCAY ROJAS EDUARDO LUIS
Nº DE CÉDULA	0926273921
PROGRAMA DE POSTGRADO	Maestría en Gestión de Proyectos
CÓDIGO CES	P05128
NIVEL DE FORMACIÓN	MAESTRÍA
TÍTULO A OTORGAR	Magister en Gestión de Proyectos
TÍTULO DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN NEUTRALIZADOR DE DRONES
FECHA DEL ACTA DE GRADO	22/04/2021
MODALIDAD ESTUDIOS	SEMIPRESENCIAL
LUGAR DONDE REALIZÓ SUS ESTUDIOS	GUAYAQUIL
PROMEDIO DE LA CALIFICACIÓN DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	(9,60) NUEVE PUNTOS CON SESENTA CENTÉSIMAS

En la ciudad de Guayaquil a los veintidós días del mes de abril del año dos mil veintiuno a las 14:51:25 horas, con sujeción a lo contemplado en el Reglamento de Graduación de Postgrados de la ESPOL, se reúne el Tribunal de Sustentación conformado por: JORGE IGNACIO ENRÍQUEZ ALVAREZ, Director del proyecto de Graduación, y JAMILE FENICIA CAMPOZANO VASQUEZ, Vocal; para calificar la presentación del trabajo final de graduación DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN NEUTRALIZADOR DE DRONES, presentado por el estudiante CHANCAY ROJAS EDUARDO LUIS.

La calificación obtenida en función del contenido y la sustentación del trabajo final de graduación es de: 9,60/10.00, NUEVE PUNTOS CON SESENTA CENTÉSIMAS sobre diez.

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



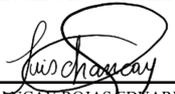
 JORGE IGNACIO ENRÍQUEZ ALVAREZ
 DIRECTOR



 MARCO ANTONIO CALLE ROJAS
 EVALUADOR / SEGUNDO VOCAL



 JAMILE FENICIA CAMPOZANO VASQUEZ
 EVALUADOR / PRIMER VOCAL



 CHANCAY ROJAS EDUARDO LUIS
 ESTUDIANTE

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la fortaleza para alcanzar una nueva meta, a mis padres por ser un soporte valioso en cada decisión que he tomado hasta el momento, a mis amigos y compañeros. Mi tutor M.Sc. Jorge Enríquez por compartir su conocimiento y guía en la culminación de este trabajo. Ultimo, pero no menos importante al M.Sc. Alfredo Armijos por motivarme a seguir aun cuando la incertidumbre se volvió grande.

Eduardo Chancay Rojas

ÍNDICE GENERAL

GLOSARIO.....	X
CAPÍTULO 1: ENTORNO INSTITUCIONAL	1
1.1 INTRODUCCIÓN GENERAL	1
1.1.1 Hitos Institucionales	2
1.1.2 Contexto Nacional	2
1.1.3 Gobierno corporativo.....	3
1.1.4 Desafíos Institucionales	4
1.2 FILOSOFÍA INSTITUCIONAL	4
1.2.1 Misión.....	4
1.2.2 Visión	5
1.2.3 Valores.....	5
1.3 MODELO DE NEGOCIO (BMC)	5
1.3.1 Segmento de Mercado	6
1.3.2 Propuesta de Valor	6
1.3.3 Relación con Clientes	7
1.3.4 Canales de Servicio	7
1.3.5 Actividades Claves	8
1.3.6 Recursos claves	8
1.3.7 Alianzas claves	9
1.3.8 Estructura de costos	9
1.3.9 Estructura de ingresos.....	10
1.3.10 CANVAS del negocio	10
1.4 ESTRATEGIA INSTITUCIONAL	12
1.4.1 Estrategia General.....	12
1.4.2 Pilares estratégicos	13
1.4.3 Objetivos estratégicos.....	14
1.4.4 Matriz de Correlaciones.....	16
1.4.5 Mapa Estratégico	17
1.4.6 Cuadro de Mando Integral	18
1.4.7 Despliegue de Perspectivas	19
1.5 ARQUITECTURA EMPRESARIAL.....	20
1.5.2 Cadena de valor	21
1.5.3 Riesgos y Controles (FODA)	21
1.5.4 Organigrama Institucional	23
1.5.5 Sistemas de información.....	23
1.5.6 Infraestructura tecnológica	24
2 CAPÍTULO 2: CASO DE NEGOCIO.....	25
2.1 RESUMEN EJECUTIVO.....	25
2.1.1 Definición del problema/oportunidad.....	25
2.1.2 Análisis de Brechas	27
2.1.3 Iniciativas claves.....	29

2.2	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	29
2.2.1	Alcance de la alternativa 1.....	30
2.2.2	Estudio Regulatorio	33
2.2.3	Alcance de la alternativa 2.....	52
2.3	EVALUACIÓN MULTICRITERIO	78
2.3.1	Criterio de selección	79
2.3.2	Justificación de selección	79
2.4	ENFOQUE DE IMPLEMENTACIÓN.....	81
2.4.1	Inicialización del proyecto.....	81
2.4.2	Planeación del proyecto.....	82
2.4.3	Ejecución del proyecto	82
2.4.4	Supervisión del proyecto	83
2.4.5	Cierre del proyecto	83
2.4.6	Post-Gestión del proyecto.....	83
2.4.7	Aprobaciones	84
3	CAPÍTULO 3: ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO.....	85
3.1	PROPÓSITO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	85
3.2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y ENTREGABLES.....	85
3.3	REQUERIMIENTOS DE ALTO NIVEL DEL PROYECTO	86
3.4	OBJETIVOS DEL PROYECTO	86
3.5	SUPUESTOS Y RESTRICCIONES	87
3.6	RIESGOS DE ALTO NIVEL.....	87
3.7	CRONOGRAMA DE HITOS DEL PROYECTO	88
3.8	PRESUPUESTO ESTIMADO.....	89
3.9	LISTA DE INTERESADOS	90
3.10	REQUISITOS DE APROBACIÓN DEL PROYECTO	90
3.11	ASIGNACIÓN DEL DIRECTOR DE PROYECTO	91
3.12	AUTORIDAD DEL DIRECTOR DEL PROYECTO	91
3.13	APROBACIONES	91
4	CAPÍTULO 4: PLAN PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS	92
4.1	GESTIÓN DE INTERESADOS	92
4.1.1	Registro de interesados	92
4.1.2	Análisis de clasificación de interesado	97
4.1.3	Plan de gestión de interesados	98
4.2	PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE.....	106
4.2.1	Enunciado del alcance del proyecto	109
4.2.2	Estructura de desglose de trabajo (EDT).....	113
4.2.3	Diccionario de la EDT	114
4.2.4	Matriz de trazabilidad de requisitos.....	127
4.3	PLAN DE GESTION DE CRONOGRAMA	132
4.3.1	Cronograma del proyecto (MS Project).....	137
4.3.2	Línea base del cronograma	137
4.3.3	Listado de actividades e hitos.....	139
4.3.4	Secuencia de actividades	140
4.3.5	Estimación de recursos de la actividad.....	141
4.3.6	Estimación de duración de actividad	143
4.3.7	Ruta crítica del proyecto.....	145
4.4	SUBCAPITULO D. 4: GESTION DE LOS COSTOS	146
4.4.1	Estimación de costos	150

4.4.2	Presupuesto del proyecto	152
4.4.3	Curva S	152
4.5	SUBCAPITULO D.5: GESTION DE CALIDAD	153
4.5.1	Plan de mejora del proceso	158
4.5.2	Métricas de calidad	159
4.5.3	Lista de verificación de calidad	162
4.6	SUBCAPITULO D.6: GESTION DE RECURSOS	164
4.6.1	Plan de gestión de los recursos	164
4.6.2	Matriz de asignación de responsabilidades (RACI)	167
4.6.3	Descripción de roles del trabajo	169
4.7	SUBCAPITULO D.7: GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES	174
4.7.1	Gestión del proceso de comunicación del proyecto	174
4.7.2	Matriz de comunicación del proyecto	182
4.7.3	Flujo de Información	184
4.8	SUBCAPITULO D.8 GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES	185
4.8.1	Plan de gestión de adquisiciones del proyecto	185
4.8.2	Enunciado del trabajo de las adquisiciones	187
4.8.3	Documento de las adquisiciones.....	194
4.8.4	Criterio de selección de proveedores.....	194
4.9	SUBCAPITULO D. 9: GESTIÓN DE LOS RIESGOS.....	196
4.9.1	Plan de gestión de Riesgos	196
4.9.2	Escalas de riesgo de probabilidad e impacto	197
4.9.3	Matriz de probabilidad e Impacto.....	198
4.9.4	Análisis Cualitativo: Matriz de Riesgos	199
5	CAPITULO 5: CIERRE DEL PROYECTO	202
5.1	CRITERIOS DE TRANSICIÓN, PROCESOS Y ROLES PARA EL CIERRE DEL PROYECTO	202
6	CONCLUSIONES	205
7	RECOMENDACIONES	206
8	BIBLIOGRAFIA	207

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Actividades claves de la organización.....	8
Tabla 2	Matriz Estratégica de la Organización.....	15
Tabla 3	Matriz de correlación.....	16
Tabla 4	Nichos de Mercado.....	18
Tabla 5	Despliegue de Perspectivas	19
Tabla 6	Matriz de Arquitectura.....	20
Tabla 7	Análisis FODA del GICOM.....	22
Tabla 8	Organigrama Institucional.....	23
Tabla 9	Análisis de Brechas	27
Tabla 10	Iniciativas Claves.....	29
Tabla 11	Puntuación de Alternativas.....	29
Tabla 12	Estudio de Alternativas.....	30
Tabla 13	Beneficios esperados para la alternativa 1.....	32
Tabla 14	Estructura de Impacto de la Organización para la Alternativa 1.....	36
Tabla 15	Recurso Humano para el Proyecto	36
Tabla 16	Lista de Desechos Peligrosos y No Peligrosos.....	40
Tabla 17	Extracto de Proforma del Presupuesto General del Estado 2019.....	41
Tabla 18	Oferta de Equipos Portátiles Anti-Drones.....	43
Tabla 19	Demanda de Equipos Anti-Drones.....	44
Tabla 20	Aporte de Integrantes y Socios del Grupo de Investigación	44
Tabla 21	Análisis de la Inversión de la Alternativa 1.....	45
Tabla 22	Venta de Proyectos de Ingeniería.....	45
Tabla 23	Venta de Proyectos de Consultoría.....	46
Tabla 24	Venta de Certificaciones de Equipos de Radio Frecuencia.....	46
Tabla 25	Ingresos para el Año 2020.....	47
Tabla 26	Egresos para el 2020.....	48
Tabla 27	Indicadores Financieros para la Alternativa 1.....	49
Tabla 28	Proyección de Flujo de 10 Años para la Alternativa 1.....	50
Tabla 29	Estudio de Riesgos de la Alternativa 1.....	51
Tabla 30	Categorización de Riesgos de la Alternativa 1.....	52
Tabla 31	Beneficios Esperados para la Alternativa 2.....	54
Tabla 32	Problema Alternativa 2.....	55
Tabla 33	Oferta de Radares Militares.....	63
Tabla 34	Análisis de Impacto	65
Tabla 35	Recursos Humano para el Proyecto.....	66
Tabla 36	Inversión de la Alternativa	67
Tabla 37	Lista de Desechos Peligrosos y No Peligrosos.....	70
Tabla 38	Aporte de Integrantes y Socios del Grupo de Investigación	70
Tabla 39	Análisis de la Inversión de la Alternativa 2.....	71
Tabla 40	Venta de Proyectos de Ingeniería.....	71
Tabla 41	Venta de Proyectos de Consultoría.....	72
Tabla 42	Venta de Certificaciones de Equipos de Radio Frecuencia.....	72
Tabla 43	Ingresos para el Año 2021	73
Tabla 44	Egresos para el 2021.....	74
Tabla 45	Flujo de Caja para Alternativa 2.....	76
Tabla 46	Indicadores financieros alternativa 2.....	77

Tabla 47	Estudio Cualitativo de los Riesgos de la Alternativa 1	78
Tabla 48	Evaluación Multicriterio de Alternativas	78
Tabla 49	Indicadores de la Alternativa 1	79
Tabla 50	Indicadores de la Alternativa 2	79
Tabla 51	Objetivos del Proyecto	86
Tabla 52	Hitos del Proyecto	88
Tabla 53	Fases del Proyecto	89
Tabla 54	Lista de Interesados del Proyecto	90
Tabla 55	Director del Proyecto.....	91
Tabla 56	Autoridad del Director del Proyecto.....	91
Tabla 57	Aprobaciones del Proyecto.....	91
Tabla 58	Registro de Interesados.....	92
Tabla 59	Modelo de Prominencia.....	96
Tabla 61	Plan de Gestión de Interesados	98
Tabla 62	Estrategia de Gestión de Interesados	100
Tabla 63	Requisitos de Información de Interesados.....	103
Tabla 64	Seguimiento de Gestión de Interesados.....	105
Tabla 65	Plan de Gestión de Alcance	106
Tabla 66	Enunciado del Alcance del Producto.....	109
Tabla 67	Matriz de Trazabilidad de Requisitos.....	127
Tabla 68	Cronograma de los Entregables del Proyecto.....	137
Tabla 69	Estructura de Desglose de Trabajo Descripción de Actividades.....	139
Tabla 70	Estructura de Desglose de Trabajo Dependencias de las Actividades	140
Tabla 71	Estimación de Recursos de la Actividad	141
Tabla 72	Estimación Paramétrica	143
Tabla 73	Estimación Análoga.....	144
Tabla 74	Estimación a Tres Puntos	145
Tabla 75	Tipos de Estimaciones en el Proyecto	146
Tabla 76	Unidades de Medidas en el Proyecto.....	146
Tabla 77	Umbral de Control.....	147
Tabla 78	Métodos de Medición de Valor Ganado.....	147
Tabla 79	Pronóstico de Valor Ganado.....	147
Tabla 80	Procesos de Gestión de Costos	148
Tabla 81	Formato de Gestión de Costos.....	148
Tabla 82	Sistemas de Control del Proyecto.....	149
Tabla 83	Estimación de Costos.....	150
Tabla 84	Presupuesto del Proyecto.....	152
Tabla 85	Gestión de la Calidad del Proyecto	153
Tabla 86	Plan de Mejora del Proceso	158
Tabla 87	Métricas de Calidad	159
Tabla 88	Lista de Verificación de Calidad	162
Tabla 89	Plan de Gestión de Recursos	164
Tabla 90	Matriz de Asignación de Responsabilidades	167
Tabla 91	Rol del Gerente del Proyecto.....	169
Tabla 92	Rol del Ingeniero Electrónico.....	170
Tabla 93	Rol del Ingeniero de Software	171
Tabla 94	Rol del Ingeniero Mecánico	172
Tabla 95	Rol del Equipo del Proyecto.....	173
Tabla 96	Listado de Roles de Trabajo	173
Tabla 97	Gestión de las Comunicaciones en el Proyecto	174

Tabla 98 Matriz de Comunicación del Proyecto	182
Tabla 99 Plan para la Gestión de Adquisiciones en el Proyecto	185
Tabla 100 Enunciado de Trabajo del Cuarto de Servidores	187
Tabla 101 Enunciado del Trabajo del Prototipo Electrónico.....	189
Tabla 102 Enunciado del Trabajo de Componentes Mecánicos.....	191
Tabla 103 Enunciado de Trabajo de Talleres y Capacitación	192
Tabla 104 Criterio de Selección de Proveedores	194
Tabla 105 Plan de Riesgos.....	196
Tabla 106 Escalas de Riesgo de Probabilidad e Impacto	197
Tabla 107 Matriz de Probabilidad e Impacto	198
Tabla 108 Análisis Cualitativo de los Riesgos	199
Tabla 109 Criterios de Cierre del Proyecto	202
Tabla 110 Acta de Cierre del Proyecto.....	203

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Hitos institucionales del GICOM.....	2
Figura 2	Organigrama Institucional	4
Figura 3	Modelo de Cooperación con la Industria	6
Figura 4	Business Model Canvas (BMC).....	11
Figura 5	Gráfico Ocupación del Espectro en la Banda UHF 440-512 MHz.....	12
Figura 6	Ocupación del Espectro en la Banda 138-144 y 148-174 MHz.....	13
Figura 7	Mapa Estratégico de la Organización	17
Figura 8	Cadena de Valor de la Organización	21
Figura 9	Personal Administrativo del Proyecto de la Alternativa 1	35
Figura 10	Drones Usados por la Fuerza Armada del Ecuador	38
Figura 11	Propuesta de Alternativa 1	38
Figura 12	Organigrama del Personal de Desarrollo de la Alternativa 2.....	65
Figura 13	Implementación del Sistema de Radares en Ecuador	68
Figura 14	Matriz de Clasificación de Interesados	97
Figura 15	Flujo de interrelación de interesados	102
Figura 16	Estructura del Desglose del Trabajo del Proyecto	113
Figura 17	Línea base del Cronograma	137
Figura 18	Paquetes de Trabajo en el Cronograma.....	138
Figura 19	Ruta Crítica del Proyecto Parte A	138
Figura 20	Ruta Crítica del Proyecto Parte B	139
Figura 21	Ruta Crítica del Proyecto Sección 1	145
Figura 22	Ruta Crítica del Proyecto Sección 2	146
Figura 23	Curva S del Proyecto	152
Figura 24	Flujo de Información por Niveles del Proyecto	184

GLOSARIO

D

DGAC

Dirección General de Aviación Civil, 3

E

ESPOL

Escuela Superior Politécnica del Litoral, 1

G

GICOM

Grupo de Investigación en Comunicaciones
Móviles, 1

CAPÍTULO 1: ENTORNO INSTITUCIONAL

1.1 Introducción General

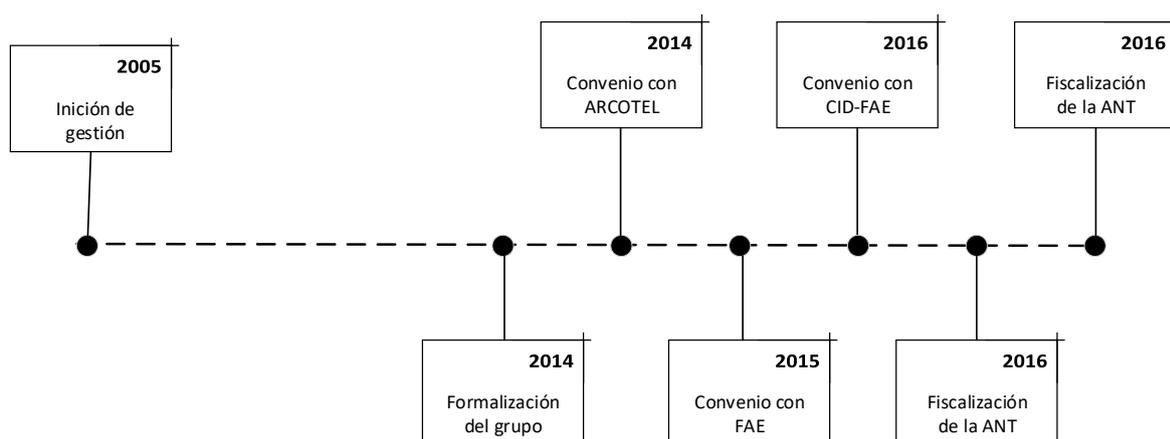
El grupo de investigación en comunicaciones móviles (GICOM) es un grupo de investigación perteneciente a la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) especialista en el área de las telecomunicaciones centrado su investigación en el aprovechamiento y optimización de los recursos espectrales, dentro de los cuales el levantamiento de información pertinente se servirá de base para el desarrollo de sistemas que permitan alcanzar mejores niveles de comunicación en áreas rurales, favoreciendo directamente a sus pobladores y a los sectores productivos en el Ecuador, además, se pretenden utilizar la información recolectada para el desarrollo de plataformas virtuales de simulación que permitan las pruebas de algoritmos que se crearan para optimizar el aprovechamiento del espectro y que una vez que se conozca la realidad de las zonas de interés y puedan ser aplicables con mínimas adaptaciones. Por supuesto que para lograr esto GICOM deberá desarrollar fortalezas a medida que avance el proceso de investigación que a futuro permitirá enfrentar retos más desafiantes en la aplicabilidad de la tecnología inalámbrica, contribuyendo directamente al mejoramiento de la calidad de vida de los ecuatorianos y por ende al Plan Nacional de Desarrollo alineando en los siguientes puntos: «4.6 Promover la interacción recíproca entre la educación, el sector y la satisfacción de necesidades. 8.1 Invertir los recursos públicos para generar crecimiento económico sostenido y transformaciones estructurales. 10.2 Promover la intensidad tecnológica en la producción primaria, de bienes intermedios y finales.»(Salvador, 2006)

1.1.1 Hitos Institucionales

GICOM, grupo de investigación, se establece en la Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil en el año 2014 con la idea de aportar al desarrollo del país ofreciendo a la variedad de clientes asesoría sobre el despliegue de tecnologías de radio comunicación en diferentes áreas de la industria. En el 2015 se crean convenios con las Fuerzas Armadas del Ecuador para desarrollo de equipamiento que permita la seguridad interna del país. En el 2017 se establece su centro de operaciones en el laboratorio B210 ubicado en la facultad de la FIEC.(Novillo, 2015)

Figura 1

Hitos institucionales del GICOM



Elaborado por: Chancay, 2020

1.1.2 Contexto Nacional

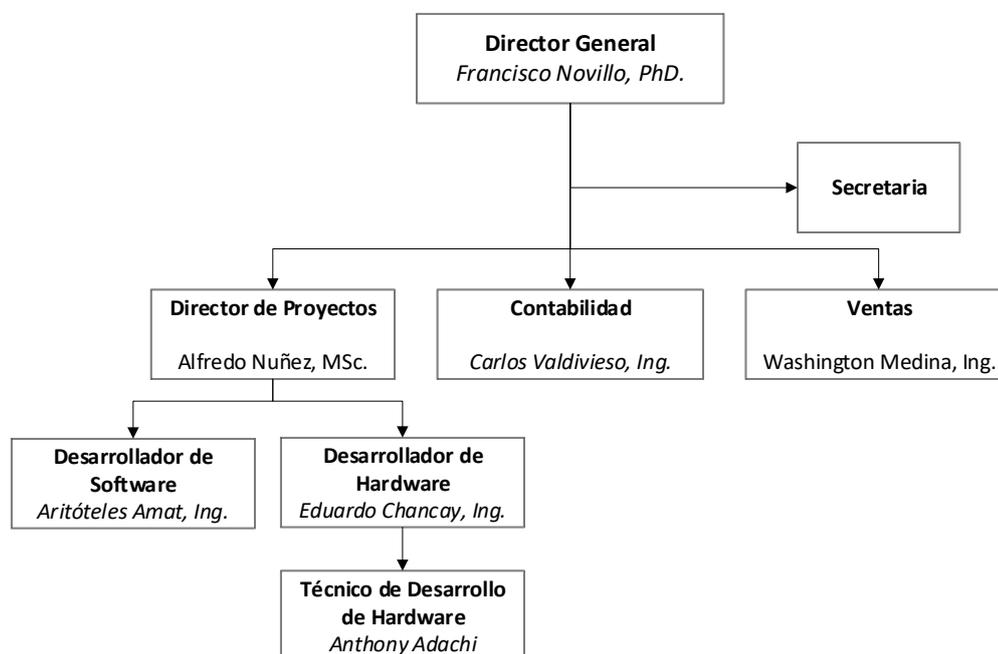
Para el presente año 2020 el Ministerio de Telecomunicaciones y la Sociedad de la información presenta un informe con la siguiente problemática sobre el uso del espectro radioeléctrico, uno de los puntos que afecta es en cuanto a la ocupación del espectro para servicios fijos, una problemática que retrasa el uso de nuevas tecnologías es la falta de representación de dichos servicios en los instrumentos normativos o la identificación de bandas

de acuerdo con parámetros de mercado, y su real importancia dentro del mejoramiento de la cobertura, calidad y desarrollo de nuevos productos.

En reuniones sostenidas con miembros de las Fuerzas Armadas y la F.A.E. han expresado su preocupación respecto al uso de drones en áreas restringidas, ya sean estos lugares estratégicos (bases militares) o bienes del estado (Aeropuertos marítimos, etc.) dado que no existe una regulación que restrinja su uso o comercialización de manera libre dentro del país sumando esto a su bajo precio de mercado se convierte en la herramienta idónea para grupos delictivos que atentan con la seguridad.(FFAA, 2020)

1.1.3 Gobierno corporativo

La directiva del grupo de investigación está formada por tres departamentos de alto rango en la jerarquía de la agrupación, esto permite abordar distintos enfoques lo que permite tener un panorama más amplio al momento seleccionar los proyectos de mayor impacto en el país a través de implementación de nuevas tecnologías de comunicaciones en los sectores productivos.

Figura 2**Organigrama Institucional**

Elaborado por: Chancay, 2020

1.1.4 Desafíos Institucionales

El grupo de investigación se dedicará al desarrollo de algoritmos que mejoren el desempeño de los equipos de radio comunicación y paralelamente el análisis de los datos generados por dichos equipos con la finalidad de mejorar las estrategias del sector privado con sus operaciones o en el sector público para el resguardo y seguridad de la población. Los principales desafíos son:

- Poder posicionar al grupo de investigación con un ente certificador en la instalación y despliegue de infraestructura de telecomunicaciones.
- Desarrollo de equipamiento electrónico que contribuya al desarrollo de la industria 4.0 en el país, con especial énfasis en el sector agrícola.

1.2 Filosofía Institucional

1.2.1 Misión

Diseñar e implementar sistemas de comunicación inalámbrica para la optimización de recursos espectrales en la ciudad de Guayaquil.

1.2.2 Visión

Lograr ser referentes en el país sobre temas relacionados al desarrollo de las tecnologías inalámbricas.

1.2.3 Valores

Los valores institucionales están segmentados en tres niveles que son:

Desarrollo Tecnológico

- Generar soluciones para necesidades específicas del sector productivo
- Llevar el asesoramiento con el usuario final para obtener el máximo provecho de las implementaciones de la tecnología
- Generar aplicativos que permitan la integración de los nuevos sistemas de la forma más eficiente en las operaciones de la industria.
- Ofrecer los tiempos de implementación más pequeños del mercado.

Investigación

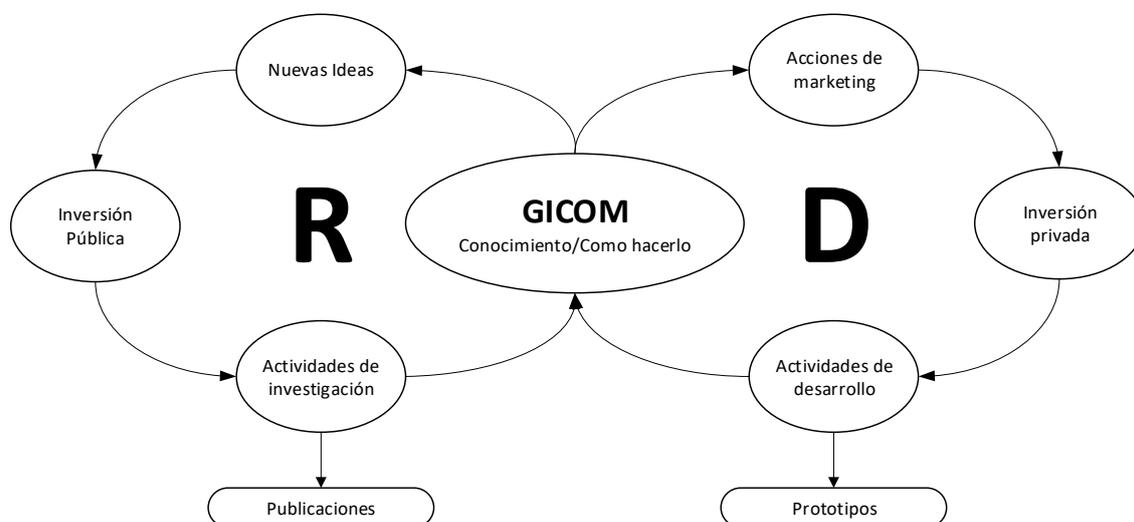
- Fomentar la investigación entre universidades del Ecuador
- Trabajar de forma conjunta con los organismos de regulación para mejorar la gestión en cumplimiento de las normativas a nivel nacional.
- Generar conocimiento con estándares en revistas de primer cuartil

1.3 Modelo de Negocio (BMC)

El modelo que el grupo de investigación adoptará es un modelo de cooperación con la industria el cual complementará el desarrollo de la investigación en conjunto con las necesidades de la industria. De esta forma se pretende fortalecer la industria ecuatoriana con la investigación y desarrollo por parte de la academia y en consecuencia lograr la autonomía con fondos del sector privado para aumentar el alcance de los proyectos a una escala nacional.

Figura 3

Modelo de Cooperación con la Industria



Elaborado por: Chancay, 2020

1.3.1 Segmento de Mercado

El segmento de mercado el cual el grupo de investigación GICOM está dirigido es el sector de las comunicaciones inalámbricas, ya sea el ámbito empresarial donde se busca un despliegue eficiente de los puntos de acceso inalámbrico o Access Point (AP) y repetidoras celulares. En el sector de seguridad territorial donde se requiera el uso de equipo que sus funciones principales usen las radiofrecuencias (Radares, Comunicaciones Marinas, etc.); y por último en el ámbito industrial donde se requiere el monitoreo constante de parámetros de calidad ya sea para la industria agrícola, ganadera y pecuaria que son los sectores de mayor desarrollo en la industria ecuatoriana.(Senescyt, 2019)

1.3.2 Propuesta de Valor

La convergencia de las tecnologías de la información TICs continúa acelerándose y los usuarios demanda una mayor calidad de servicio por el servicio contratado en un sector que eventualmente se va a saturar, es por ello, que el grupo de investigación ofrece la mejora de los algoritmos de acceso al medio para mejorar la experiencia del usuario con una navegación más

fluida y con el mínimo de retardo en la comunicación. De igual forma se ofrece la implementación de redes de sensores que mejoren el monitoreo, la logística y toma de decisiones en el sector agropecuario con tecnología IoT de bajo costo.

1.3.3 Relación con Clientes

Desde la contratación del servicio nos comprometemos un asesoramiento completo sobre el desarrollo de la solución que requiere el cliente para solucionar la problemática planteada, con la finalidad de dimensionar de la manera más precisa el alcance del proyecto y ofrecer el mejor precio en el mercado y regulaciones inmersas en la implementación.

Adicionalmente, se contará con el servicio postventa en el que se dará una asesoría sobre el uso o actualización de los productos ofrecidos, para de esta forma mantener una tecnología actual que permita siempre obtener el mejor rendimiento de la producción.

1.3.4 Canales de Servicio

- Seguimiento personalizado de clientes para una atención más rápida y eficaz, a través de consultores especializados en proyectos, tecnología y procesos.
- Atención telefónica de consultores especializados o líderes de Proyectos del grupo de investigación.
- Atención vía correos electrónicos de consultores especializados o líderes de Proyectos de la organización brindando la oportunidad a los clientes de formalizar y sustentar sus comentarios con capturas de pantalla, archivos relacionados con el Software.

1.3.5 Actividades Claves

GICOM pretende describir de manera objetivo, proyectos de investigación en el área de las comunicaciones inalámbricas para dar servicios de comunicación (video, voz y datos) la que se describirá mejor en la Tabla 1 Actividades claves de la organización con mayor precisión de las actividades claves.

Tabla 1

Actividades claves de la organización

Consultoría	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Certificación de niveles adecuados de radiación en sistemas de comunicación inalámbrico.
Ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseño de servicios de telecomunicaciones móviles. ▪ Diseño de servicios de telecomunicaciones fijas ▪ Diseño e implementación de redes de sensores
Investigación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desarrollo de algoritmos de optimización de acceso a medios inalámbricos

Elaborado por: Chancay, 2020

1.3.6 Recursos claves

Los recursos claves con los que cuenta el grupo de investigación para brindar un servicio de calidad a los clientes son:

- Equipos de radiocomunicación
 - Analizador Espectral ANRITSU
 - Analizador Vectorial TEKTRONIK.
- Equipo humano calificado
 - 4 PhD con especialistas en comunicaciones móviles
 - 3 ingenieros en telecomunicaciones

- Infraestructura y equipo informático
 - 4 PC de escritorio con característica i7
 - Una sala de sesiones
 - Un área de prototipado de equipamiento electrónico

1.3.7 Alianzas claves

Las alianzas claves para la organización a emprender son:

- Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones (ARCOTEL)
- Fuerzas Armadas del Ecuador
- Fuerza Aérea del Ecuador
- Ministerio de Telecomunicaciones

1.3.8 Estructura de costos

En el desarrollo de prototipado de soluciones de ingeniería y las actividades operativas se ha generado un desglose de costos que permiten analizar el balance de costos de operación de GICOM con el fin de administrar en la forma más eficiente los recursos que genera por su actividad. En el grupo los costos se encuentran contemplados de la siguiente forma:

Costos variables:

- Sueldos y Salarios
- Viáticos
- Capacitaciones

Costos fijos:

- Servicios Básicos
- Telefonía
- Internet
- Suministros varios

1.3.9 Estructura de ingresos

Los ingresos de la agrupación presentados por los servicios que ofrece la empresa, los cuales están orientados principalmente por servicios de consultorio y menor medida por el prototipado de equipos electrónicos para la industria se detallan los siguientes rubros:

- Servicios de consultoría en comunicaciones móviles
- Talleres y Capacitaciones
- Desarrollo de prototipos electrónicos

1.3.10 CANVAS del negocio

Desde la fundación del GICOM se ha propuesto potenciar el sector de las telecomunicaciones dado que el recurso natural es escaso y la demanda por él está en aumento cada año con el creciente desarrollo de tecnología a precios accesibles para los usuarios. Con esto se pretende mejorar la calidad de los servicios de telecomunicaciones por medio de consultorías que aseguren el correcto despliegue de estas tecnologías y desarrollo de equipamiento tecnológico que resuelva problemáticas que necesitan de calidad de servicio (QoS) y soluciones más específicas para cada sector. Es por ello por lo que se busca ofrecer la mejor relación calidad precio con altos estándares de ingeniería.

A continuación, se muestra un resumen del modelo de negocio a través de un lienzo se resume lo anteriormente mencionado en el cuadro Business Model Canvas (BMC) para una mejor interpretación:(Osterwalder, 2020)

Figura 4*Business Model Canvas (BMC)*

Socios Claves Fuerzas Armadas F.A.E ARCOTEL MINTEL ANT	Actividades Clave Diseño Electrónico Consultoría Análisis de Datos Ingeniería	Propuesta de Valor Eficiencia en los procesos productivos Implementación de ingeniería Talleres y Capacitaciones Desarrollo de productos	Relaciones con Clientes Asesoría de proyecto Soporte postventa	Segmentos de Clientes Industria agrícola Industria pecuaria Proveedores de telecomunicaciones
	Recursos Clave Equipos de RF Equipos informáticos		Canales Atención presencial Atención por correo Atención vía telefónica	
Estructura de Costos Sueldo y Salarios Viáticos Capacitaciones			Fuentes de Ingreso Servicios de consultoría Talleres y Capacitaciones Prototipado Electrónico	

Elaborado por: Chancay, 2020

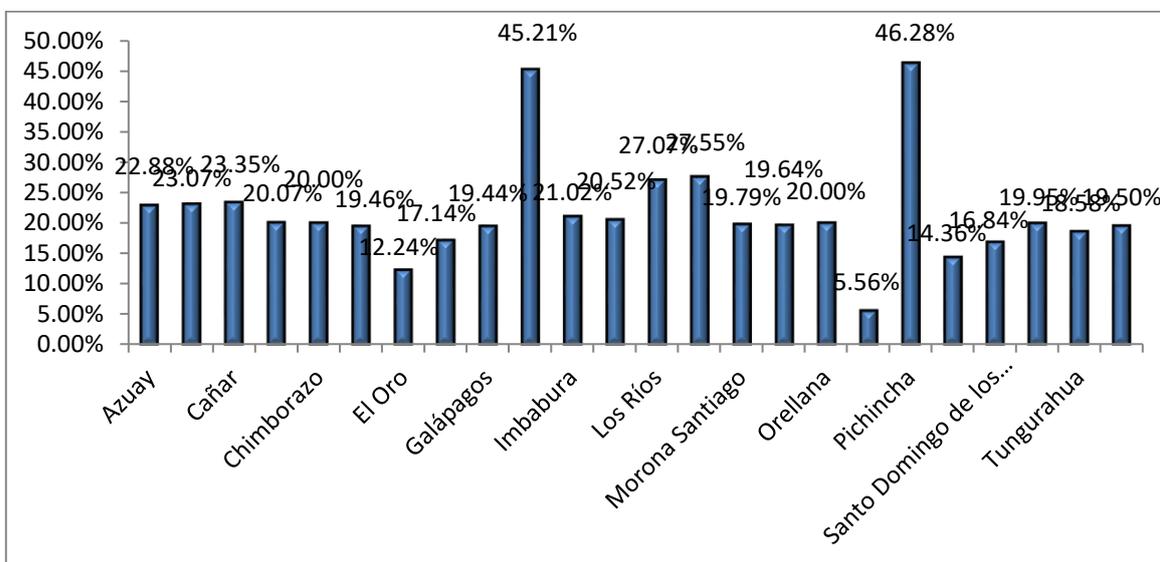
1.4 Estrategia Institucional

1.4.1 Estrategia General

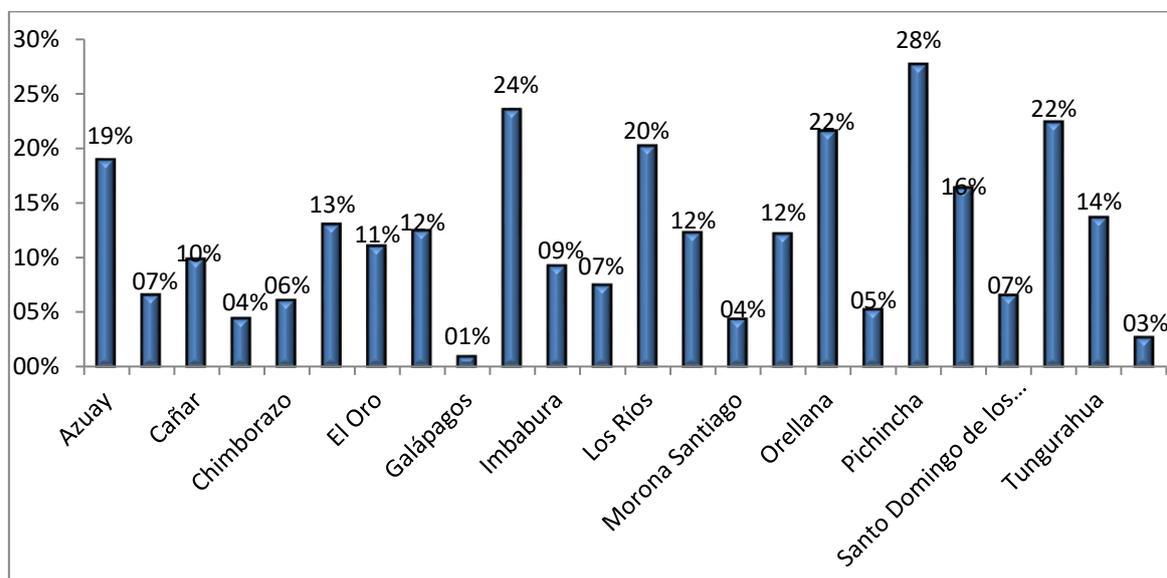
Realizar estudios sobre la ocupación del espectro radioeléctrico en determinadas localidades del país para determinar las posibilidades de su mejor aprovechamiento, en diversas actividades como provisión de internet en áreas rurales, monitoreo de sensores remotos, etc. Lo que permitirá el desarrollo de modelos matemáticos que servirán de base de prueba para la creación de algoritmos que permitan un aprovechamiento más eficiente del espectro de radiofrecuencias. Dado lo anterior se podrá implementar sistemas de comunicaciones inalámbricas para la optimización de recursos espectrales mediante la utilización de técnicas de «Radio Cognitiva» implementadas mediante sistemas de radio definida por software. Con lo cual lograremos ser referente en el país en temas relacionados al desarrollo de las tecnologías inalámbricas.

Figura 5

Gráfico Ocupación del Espectro en la Banda UHF 440-512 MHz



Fuente: ARCOTEL, 2015

Figura 6**Ocupación del Espectro en la Banda 138-144 y 148-174 MHz**

Fuente: ARCOTEL, 2015

1.4.2 Pilares estratégicos

La estrategia está enfocada en el desarrollo y soporte de sistemas tecnológicos para los servicios de telecomunicaciones, con esto GICOM pretende crear un plan basado en tres pilares fundamentales para el cambio de matriz productiva y eficiencia en los sistemas actuales implementados, los cuales se detallan a continuación:

- Gestión de consultorías es sistemas de comunicaciones inalámbricas para PYMES y el sector público que requieran una certificación por el trabajo realizado.
- Desarrollo de equipos tecnológicos para el sector agropecuario de manera que aporten de manera eficaz las soluciones propuestas por los clientes.
- Implementar plataforma tecnológica que permita integrar los servicios de gestión de sensores en el sector agropecuario.

1.4.3 Objetivos estratégicos

Los principales objetivos estratégicos que tiene el grupo de investigación son los siguientes:

- Incrementar proyectos:** Esta estrategia está enfocada en el aumento de los ingresos del grupo de investigación y de mejorar los procesos de operación que actualmente se poseen
- Incrementar la cartera de clientes:** Esta estrategia se enfoca en aumentar el portafolio de clientes que poseen en la actualidad y se orienta a sectores específicos como las industrias de telecomunicaciones, equipos de radiocomunicación y agropecuaria.
- Adquisición de activos:** Esta estrategia se enfoca en incrementar los recursos de la empresa, mejorar el equipamiento con el que se cuenta para las actividades de investigación y desarrollo y poder desarrollar nuevos sectores en la industria de internet de las cosas (IoT).
- Capacitar al personal humano:** Esta estrategia se enfoca en garantizar la actualización del personal de investigación especializado. Además de implementación de nuevas estrategias de gestión de negocio y proyectos.

A continuación, se muestra **Tabla 2**

Matriz Estratégica de la Organización con la Matriz de Estrategia de la organización la cual muestra la relación entre pilares estratégicos, objetivos estratégicos, estrategias y perspectiva:

Tabla 2

Matriz Estratégica de la Organización

Pilares Estratégicos	Objetivos Estratégicos	Estrategias	Perspectiva
Gestión de consultorías es sistemas de comunicaciones inalámbricas para PYMES y el sector público que requieran una certificación por el trabajo realizado.	OE – Incrementar proyectos de consultoría en \$50.000 para el año 2022.	E01. Implementar para el 2023 una oficina para vender proyectos superiores a \$10.000 E02. Planificación de visitas para atracción de nuevos clientes.	Financiera Clientes
	OE – Incrementar la cartera de clientes en un 20% para el 2023.	E03. Captar clientes estratégicos que generen nuevos proyectos.	Financiera
Desarrollo de equipos tecnológicos para el sector agropecuario de manera que aporten de manera eficaz las soluciones propuestas por los clientes.	OE – Incrementar proyectos de desarrollo tecnológico en \$50.000 dentro del sector agropecuario para al año 2023.	E04. Mejorar metodologías de prototipado rápido para testeo con el mercado.	Procesos internos
	OE – Capacitar al menos el 60% del personal humanos desarrollo de tecnología de telecomunicación	E05. Implementar capacitaciones trimestrales en procesos tecnológicos.	Aprendizaje y conocimiento
Implementar plataforma tecnológica que permita integrar los servicios de gestión de sensores en el sector agropecuario.	OE – Incrementar la cartera de clientes en un 20% para el 2023.	E06. Realizar visitas semanales en los principales ministerios y agrupaciones agrícolas.	Clientes
		E07. Desarrollar estrategias de marketing para difusión de la cartera de productos.	Financiera
	OE – Establecer el %50 de los ingresos por suscripción a la plataforma.	E08. Ofrecer benéficos para los nuevos suscriptores y asesoría en la implementación de sistemas de sensores.	Clientes
		E09. Implementar un laboratorio de innovación para el diseño de productos y aplicaciones.	Procesos internos

Elaborado por: Chancay, 2020

1.4.4 Matriz de Correlaciones

Para poder componer el mapa estratégico en donde se establece las relaciones de las estrategias entre sí, se establece primero una matriz de relaciones que permitirá obtener un criterio más objetivo de relaciones de estrategias.

Tabla 3

Matriz de correlación

Código	Estrategia	E01	E02	E03	E04	E05	E06	E07	E08	E09
E01	Implementar para el 2023 una oficina para vender proyectos superiores a \$10.000		3	3	1	1	1	2	1	1
E02	Planificación de visitas para atracción de nuevos clientes.	3		3	1	1	2	2	2	1
E03	Captar clientes estratégicos que generen nuevos proyectos.	3	3		2	2	3	2	2	1
E04	Mejorar metodologías de prototipado rápido para testeo con el mercado.	1	1	2		3	1	1	1	3
E05	Implementar capacitaciones trimestrales en procesos tecnológicos.	1	1	2	3		1	1	1	3
E06	Realizar visitas semanales en los principales ministerios y agrupaciones agrícolas	1	2	3	1	1		3	2	1
E07	Desarrollar estrategias de marketing para difusión de la cartera de productos.	2	2	2	1	1	3		2	1
E08	Ofrecer beneficios para los nuevos suscriptores y asesoría en la implementación de sistemas de sensores.	1	2	2	1	1	2	2		1
E09	Implementar un laboratorio de innovación para el diseño de productos y aplicaciones.	1	1	1	3	3	1	1	1	

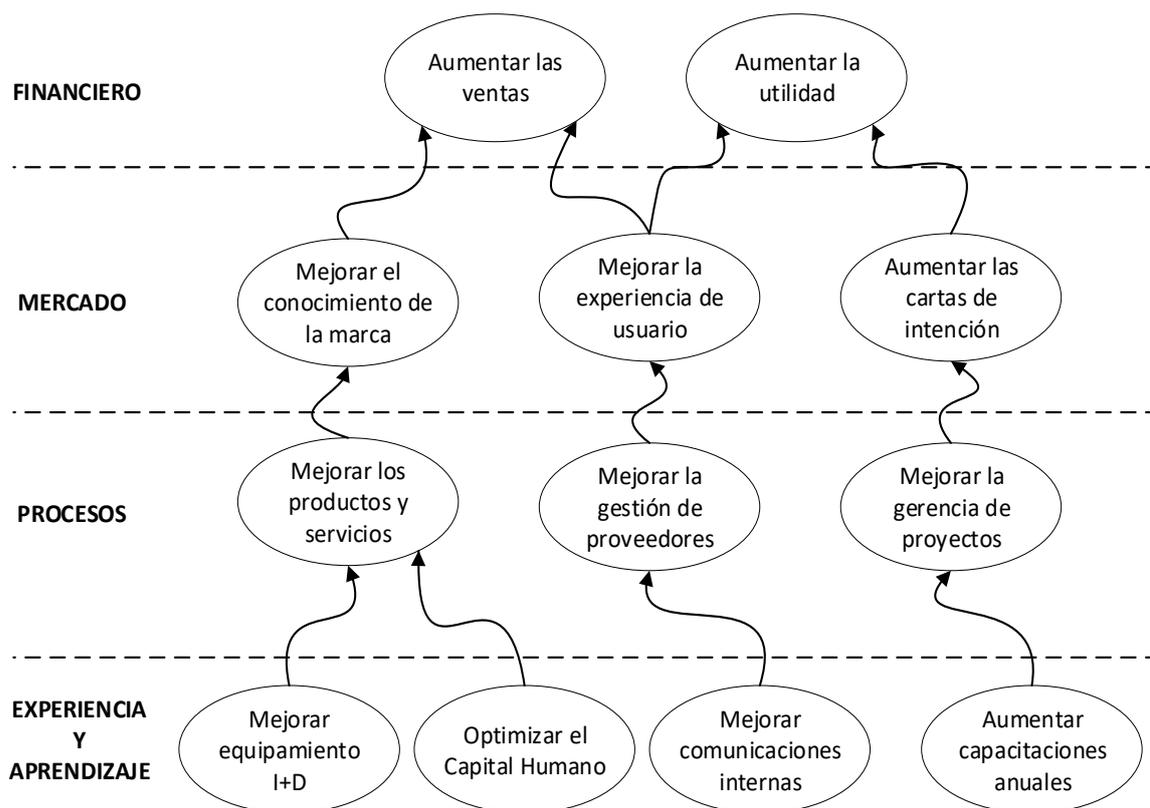
Elaborado por: Chancay, 2020

1.4.5 Mapa Estratégico

A través de la **Error! Reference source not found.**, será posible identificar gráfica y rápidamente, la Matriz de Correlaciones descrita en el numeral anterior:

Figura 7

Mapa Estratégico de la Organización



Elaborado por: Chancay, 2020

1.4.6 Cuadro de Mando Integral

1.4.6.1 Perspectiva Financiera.

- OEF1 – Generar flujos de caja de 20000 dólares en un periodo de tres años en soportes en optimización y protección de equipamiento electrónico de estar de defensa militar.

1.4.6.2 Perspectiva de Mercado

- OEC1 – Los posibles nichos de mercado detectados son dos principales clientes: La armada del Ecuador y las fuerzas aéreas del Ecuador para los siguientes posibles productos:

Tabla 4

Nichos de Mercado

Producto o Servicio	Descripción
Neutralizador de Drones	Dispositivos capaces de inhibir drones a una distancia de al menos 2Km de distancia
Mantenimiento de equipos de electrónicos	Mantenimientos de radio comunicación y radares
Mejora de algoritmos de detección de objetivos para radares	Procesamiento de información generada por el monitoreo de las estaciones en base militares

Elaborado por: Chancay, 2020

1.4.6.3 Perspectiva de Procesos Internos.

- OEP1 – Contar con talento humano multidisciplinarios para enriquecer los proyectos desde varias perspectivas.

1.4.6.4 Perspectiva de Aprendizaje y Experiencia.

- OEA1 – Asegurar el desarrollo del personal al menos con dos capacitaciones anuales.

1.4.7 Despliegue de Perspectivas

1.4.7.1 Objetivos, Indicadores y Metas

Los objetivos, indicadores y metas relacionados a las perspectivas financiera, de mercado, procesos internos, aprendizaje y conocimiento, detallados en la sección 1.4.6. Cuadro de Mando Integral, amplían en la siguiente tabla.

Tabla 5

Despliegue de Perspectivas

Perspectiva	Objetivos Estratégicos	Indicadores	Unidad de Medida	Sentido	Frecuencia	Meta	Responsable del Control
Financiera	OEF1 – Generar flujos de caja de 20000 dólares en un periodo de tres años en soportes en optimización y protección de equipamiento electrónico de estar de defensa militar.	Facturación: Crecimiento en ingresos	%	Positivo	Anual	10%	Director del grupo
Clientes	OEC1 – Los posibles nichos de mercado detectados son dos principales clientes: La armada del Ecuador y las fuerzas aéreas del Ecuador para los siguientes posibles productos	Nivel de satisfacción de clientes	%	Positivo	Mensual	75%	Gerente de Proyectos
Procesos Internos	OEP1 – Contar con talento humano multidisciplinarios para enriquecer los proyectos desde varias perspectivas.	Integrantes con diferentes áreas de experticia	#	Positivo	anual	1	Director de grupo
Aprendizaje y crecimiento	OEA1 – Asegurar el desarrollo del personal al menos con dos capacitaciones anuales.	Certificaciones por integrantes	#	Positivo	Anual	1	Financiero

Elaborado por: Chancay, 2020

1.5 Arquitectura Empresarial

Con la finalidad de relacionar Estrategia Institucional planteada con respecto a la estructura de la organización y las funciones que se llevan a cabo dentro del misma, es necesario describir de manera breve y ordenada los principales procesos, recursos y requisitos que se generan como resultado de su actividad productiva del servicio que ofrece la organización.

1.5.1.1 Matriz de arquitectura empresarial

Esta información, se encuentra detallada a continuación en la Tabla 5. Matriz de Arquitectura:

Tabla 6

Matriz de Arquitectura

Procesos	Investigación	Prototipado	Pruebas	Producción	Venta
Personas	Director de Proyectos	Desarrollador de Hardware	Técnico de Desarrollo	Director de Proyecto Desarrollador de Hardware	Director del grupo Marketing
Información	Input: IEEE explore, Scopus, SciHub. Output: Estado del arte.	Input: Requerimientos de hardware Output: Adquisiciones, cronograma de desarrollo	Input: Prototipo Output: Certificación de calidad.	Input: Diseño del Producto. Output: Producción masiva.	Input: Plan de ventas Output: Inventario
Infraestructura y Equipos	PC	PC Impresora 3D Equipos de RF Antenas	Equipos de RF Antenas	PC	Laptop
Automatización	Internet SW Gestión Documental Correo	Internet SW Gestión Documental Correo SW EAGLE SW Fusion 360	Internet SW Gestión Documental Correo Drone	Internet SW Gestión Documental Correo	MS Office SW Gestión Documental Correo
Regulador	SCOPUS IEEE	Normas ISO	ARCOTEL	Normas ISO	IVA 12%

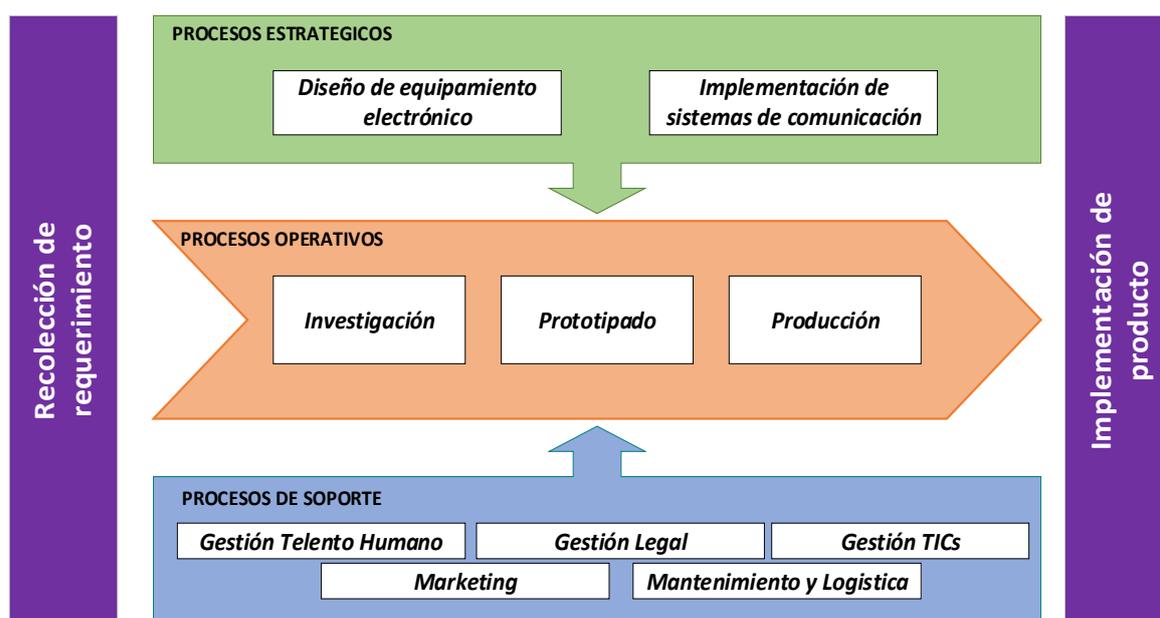
Elaborado por: Chancay, 2020

1.5.2 Cadena de valor

La cadena de valor del Grupo de investigación permite complementar la Matriz de Arquitectura desde los ámbitos Estratégico, Operativos y Soporte, detallados en la siguiente figura:

Figura 8

Cadena de Valor de la Organización



Elaborado por: Chancay, 2020

1.5.3 Riesgos y Controles (FODA)

Consideramos que los potenciales resultados pueden contribuir a: Neutralizar la operación de Drones involucrados en actividades ilícitas tales como:

- Atentados mediante el empleo de material explosivo en contra de los bienes estratégicos del Estado como son las estaciones de radares de vigilancia, alarma y control del sistema de Defensa Aérea y Centro de Mando y Control.
- Sabotaje contra Bases aéreas de la fuerza aérea ecuatoriana y Puntos de despliegue, ya que estos permiten conocer la ubicación y otra información de los medios disponibles
- Transgresión del espacio aéreo en zonas restringidas y operación de drones a menos de 9 Km de las bases aéreas y aeródromos.

- Operación de drones a más de 400 pies de altura
- Operación de drones antes de las salidas del sol o después de la puesta del sol

Tabla 7

Análisis FODA del GICOM

AMENAZAS	DEBILIDADES	FORTALEZAS	OPRTUNIDADES
Atentados mediante el empleo de material explosivo en contra de los bienes estratégicos del Estado como son las estaciones de radares de vigilancia, alarma y control del sistema de Defensa Aérea y Centro de Mando y Control. Sabotaje contra Bases aéreas de la fuerza aérea ecuatoriana y Puntos de despliegue, ya que estos permiten conocer la ubicación y otra información de los medios disponibles	Uso de aviones no tripulados que violen la soberanía, Ausencia de entes aseguradoras para drones en caso de robo o roturas Software -en la era del tutorial- se copia y se comparte, permitiendo a grupos insurgentes tener su propio arsenal	Nuevas soluciones de inteligencia y vigilancia, Reduce el riesgo al reemplazar a las personas en tareas peligrosas Sistemas Anti-Drone en eventos deportivos y conciertos	Servicios en las áreas de mapeo, agricultura, entretenimiento, seguridad, infraestructura, medio ambiente, servicios de emergencia, mitigación de riesgos, gestión de las ciudades, minería Hacer frente al tráfico de drogas, personas y armas, así como a otras actividades criminales
Transgresión del espacio aéreo en zonas restringidas y operación de drones a menos de 9 Km de las bases aéreas y aeródromos.	En la actualidad, no existe un marco legal que regule el uso de los aviones no tripulados domésticos en los países de Latinoamérica	Dron es una tecnología que, combinada con robots, inteligencia artificial y análisis de datos han contribuido a desarrollar aplicaciones en el ámbito civil son innumerables	Detectar movimiento en un área de 100 kilómetros cuadrados, posibilidad de monitorear territorio que antes no era controlado
Aumento del narcotráfico, crimen organizado, entre otros.	Tampoco existen tratados internacionales para regular el uso de aviones no tripulados	Control de aves en espacio aéreo en aeropuertos	Aviones no tripulados requieren menos mantenimiento o combustible que los aviones tradicionales, son relativamente baratos
ataques con aviones no tripulados armados	los derechos ciudadanos son reprimidos a través del espionaje y de la vigilancia constante.	Los costos involucrados para desarrollar la inteligencia embarcada y la plataforma son relativamente bajos	Desarrollo de nuevos ámbitos de aplicación, Desarrollo para integración con diversos sensores no implican costos humanos en lo que respecta a la tripulación o a la pérdida potencial de vida
¿qué pasa si esta tecnología cae en las manos equivocadas?	Vulnerable a ataques al enlace de comunicaciones	soluciones para coleccionar y procesar los datos	

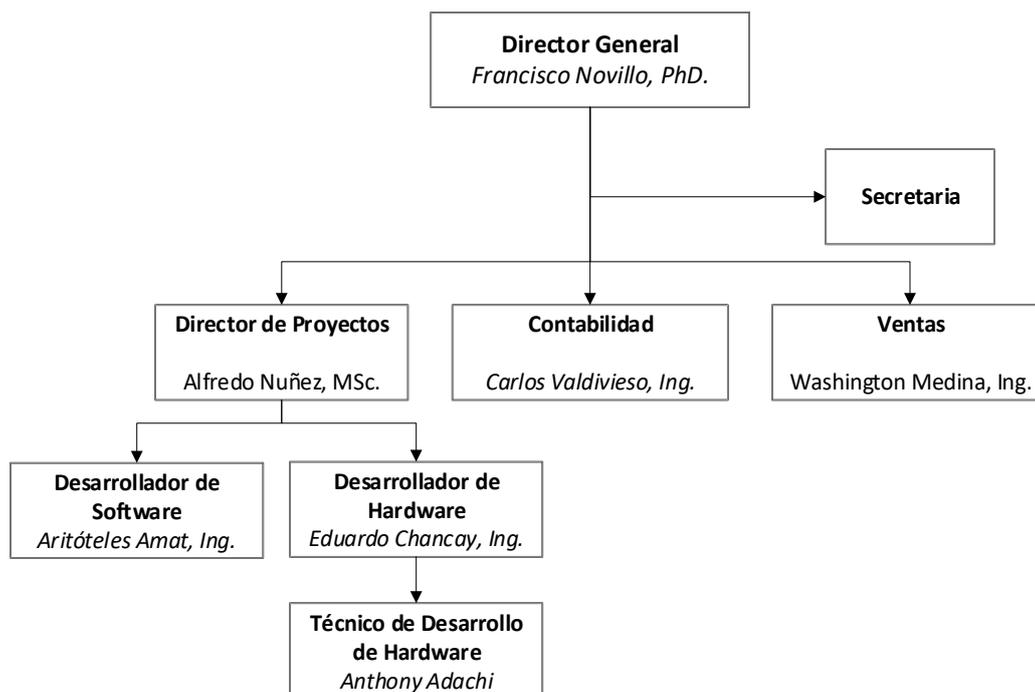
Elaborado por: Chancay, 2020

1.5.4 Organigrama Institucional

La organización contará con la siguiente estructura jerárquica para el desempeño de su gestión y operación.

Tabla 8

Organigrama Institucional



Elaborado por: Chancay, 2020

1.5.5 Sistemas de información

Las aplicaciones, utilitarios y sistema de información con que deberá contar la organización son:

- Sistema de gestión documental QUIPUX.
- Correo electrónico corporativo
- Software de simulación (MATLAB, LabView, Python)
- Equipos de medición (Analizados Espectral, Analizador Vectorial, etc.)
- Herramientas de procesamiento de datos (MS Office, MS Visio, MS Project)

1.5.6 Infraestructura tecnológica

Los equipos de trabajo tanto el de desarrollo de software como el de laboratorio de ideas tendrán espacios abiertos para intercambios de ideas de manera que este espacio se preste para un ambiente colaborativo, disponiendo de materiales, pizarras y juegos de innovación.

Cada miembro del equipo de desarrollo de prototipos en donde estará involucrados ingenieros de hardware, diseñadores gráficos y desarrolladores de software, tendrán su puesto de trabajo con su computador de alto rendimiento.

CAPÍTULO 2: CASO DE NEGOCIO

2.1 Resumen Ejecutivo

El mercado de dispositivos electrónicos IoT con cada año se vuelve más una realidad dada la necesidad de estar constantemente conectado y en sectores productivos que requieren estar monitoreando constantemente varios parámetros de la producción, promoviendo que las organizaciones inicien expansiones en todos los productos y servicios que ofertan. De esta manera, el mercado de los dispositivos electrónicos comienza a ganar terreno y crear un mercado para el grupo de investigación GICOM, así de esta forma se logra disminuir los costos unitarios por mano de obra y aumentar la eficiencia y calidad de los productos ofertados.

2.1.1 Definición del problema/oportunidad

En la actualidad se ha producido un aumento considerable del número de drones que sobrevuelan áreas específicas debido al fácil acceso a esta tecnología. Lo que es aún más preocupante es que han aumentado los reportes de este tipo de aeronaves sobrevolando aeródromos, bases militares e instalaciones estratégicas. Es decir, drones que infringen la ley invadiendo espacio aéreo restringido, poniendo en riesgos las operaciones y la seguridad de los sitios. Es más, en la frontera ecuatoriana, el número de drones en sobrevuelo involucrados en presuntas actividades ilícitas va en aumento. Sin embargo, no existen mecanismos para neutralizar su operación. Siendo este el principal problema de investigación: neutralizar de manera eficaz la operación de Drones involucrados en actividades ilícitas o en sobrevuelo de aeródromos, bases militares e instalaciones estratégicas.

Este problema tiene implicaciones nacionales pues el sobrevuelo de estas aeronaves no solamente pone en riesgo las zonas restringidas por la violación de la privacidad a través de videos y fotografías. Además, la seguridad de las operaciones aéreas se ve comprometida durante el despegue de aeronaves, obstrucción de motores, etc. Estos drones en actividades ilícitas pueden comprometer seriamente el bienestar de autoridades de alto rango, como el presidente y funcionarios estatales, así como de civiles. Por otro lado, en el marco del narcotráfico, los drones son usados para obtener inteligencia del enemigo y definir rutas seguras para llevar a cabo el contrabando de sus productos. En la actualidad se ha producido un aumento considerable del número de drones que sobrevuelan áreas específicas debido al fácil acceso a esta tecnología. Lo que es aún más preocupante es que han aumentado los reportes de este tipo de aeronaves sobrevolando aeródromos, bases militares e instalaciones estratégicas. Es decir, drones que infringen la ley invadiendo espacio aéreo restringido, poniendo en riesgos las operaciones y la seguridad de los sitios. Es más, en la frontera ecuatoriana, el número de drones en sobrevuelo involucrados en presuntas actividades ilícitas va en aumento. Sin embargo, no existen mecanismos para neutralizar su operación. Siendo este el principal problema de investigación: neutralizar de manera eficaz la operación de Drones involucrados en actividades ilícitas o en sobrevuelo de aeródromos, bases militares e instalaciones estratégicas. Este problema tiene implicaciones nacionales pues el sobrevuelo de estas aeronaves no solamente pone en riesgo las zonas restringidas por la violación de la privacidad a través de videos y fotografías. Además, la seguridad de las operaciones aéreas se ve comprometida durante el despegue de aeronaves, obstrucción de motores, etc. Estos drones en actividades ilícitas pueden comprometer seriamente el bienestar de autoridades de alto rango, como el presidente y funcionarios estatales, así como de civiles. Por otro lado, en el marco del narcotráfico, los drones son usados para obtener

inteligencia del enemigo y definir rutas seguras para llevar a cabo el contrabando de sus productos.

2.1.2 Análisis de Brechas

Al realizar el análisis de brechas, que es una herramienta que compara a la empresa en su estado actual, respecto a uno o más puntos de referencia seleccionada donde se obtiene como resultado esperado la generación de estrategias. Al realizar el análisis de brechas se busca responder a una o varias necesidades de la organización del estado actual a un estado esperado, en base a la Matriz de Arquitectura Empresarial Tabla 9 Análisis de Brechas, respondiendo a las siguientes preguntas. Donde 1 es no tan urgente, 2 es urgente, y 3 es muy urgente.

Tabla 9

Análisis de Brechas

ID	Brecha	Descripción	Urgencia
B1	No existe desarrollo de tecnología dedicada para la protección del país	La organización no cuenta con objetivos claros en el desarrollo de equipos que efectivicen la respuesta ante posibles agrupaciones delictivas.	3
B2	No existen entregable verificables en proyecto del estado.	Los lanzamientos de productos no cuentan con una medición de desempeño metodológica que permita evaluar que su efectividad de las aeronaves en combate reales.	1
B3	Poca flexibilidad para el mantenimiento de equipos UAV	Cuando ocurren desperfectos en los equipos UAV no se puede realizar un mantenimiento nivel 3 a menos que se cuente con la debida certificación	1
B4	Falta de repuesto para equipos UAV	Cuando se necesita la reparación de equipos UAV no se puede debido a la falta de repuesto y al alto costo que incurre adquirirlos.	1
B5	Alto nivel de control de la aeronave en un vuelo de reconocimiento	Las aeronaves actuales no cuentan con sistemas autónomos para el control y vigilancia de la costa, por lo cual demanda un gran número de personal y los hace susceptibles a errores humanos que podrían ocasionar posibles siniestros con las aeronaves.	2

ID	Brecha	Descripción	Urgencia
B6	Incapacidad de actuar frente a quipos inhibidores de radio comunicación	En la actualidad no se cuenta con sistemas que protegen las UAV contra el bloqueo de las señales de RF, lo que podría ocasionar la pérdida del mando y control de la aeronave en sobrevuelo.	2
B7	Sub utilización de radares en instalados en puestos estratégicos	Radares que fueron adquiridos por a empresas españolas y chinas no se pudieron usar a su máxima capacidad por falta de conocimiento.	1
B8	Bajo nivel de respuesta contra drones armados.	La capacidad de carga actual de los drones o UAV más especializados tienen la capacidad de llevar armamento que ponen en peligro la seguridad de la población Es necesario aprovechar las capacidades instaladas, como lo son los talleres y laboratorios para el desarrollo de nuevas aeronaves con el fin de disminuir costos fijos y aumentar la operabilidad de los mismo.	2
B9	Optimización de las capacidades instaladas permiten aumentar el espacio de monitoreo.	los talleres y laboratorios para el desarrollo de nuevas aeronaves con el fin de disminuir costos fijos y aumentar la operabilidad de los mismo.	3
B10	Escasa capacitación y entrenamiento en el mantenimiento electrónico de drones.	Existen poco personal capacitado para el mantenimiento y operación de aeronaves no tripuladas lo cual genera una brecha al momento de la ausencia de un operador calificado.	1

Nota:

Los niveles de urgencia se han definido según la siguiente escala.

Urgencia**Corto Plazo (0 a 1 año)****Mediano Plazo (2 a 3 años)****Largo Plazo (3 a 5 años)****Impacto**

Bajo Presupuesto

Mediano Presupuesto

Alto Presupuesto

2.1.3 Iniciativas claves

Tabla 10

Iniciativas Claves

ID	Objetivo	Alternativa	Tiempo	Costo	Factibilidad	Puntuación
B6	Incapacidad de actuar frente a quipos inhibidores de radio comunicación	Desarrollo de equipo inhibidor de Drones con capacidades portátiles	1	2	1	4
B7	Sub utilización de radares en puestos estratégicos	Desarrollo de algoritmos que permitan la detección de objetivos menores a 1m2	2	2	2	6
B9	Bajo nivel de respuesta contra drones armados.	Implementación de armamento en las costas de Ecuador	3	1	3	7

Elaborado por: Chancay, 2020

Tabla 11

Puntuación de Alternativas

Urgencia	Prioridad	Valoración
Corto Plazo (0 a 1 año)	Alta	1
Mediano Plazo (2 a 3 años)	Mediana	2
Largo Plazo (3 a 5 años)	Bajo	3

Elaborado por: Chancay, 2020

2.2 Estudio de alternativas

El grupo de investigaciones GICOM necesita solucionar la baja capacidad que tiene la Fuerzas Armadas Ecuatorianas para afrontar un ataque que empleen drones a organismos de relevancia en el país por lo que el desarrollo de una solución se vuelve una prioridad para las actividades en las instituciones de seguridad de la armada. Consecuentemente se han

planteado dos alternativas que se alinean a los objetivos planteados y se complementan con las estrategias generadas por los directores administrativos. En la **Error! Reference source not found.** se describe las dos alternativas, que mitigan la problemática presentada por las Fuerzas Armadas.

Tabla 12

Estudio de Alternativas

Descripción de Alternativas para la Empresa	
Alternativa 1	Desarrollo de un equipo inhibidor de drones
Alternativa 2	Optimización recursos informáticos de los radares de la armada

Elaborado por: Chancay, 2020

2.2.1 Alcance de la alternativa 1

La alternativa 1 consiste en el desarrollo de un equipo inhibidor de drones con el objetivo de minimizar los daños colaterales por la utilización de proyectiles que impacten con el artefacto causando daños en su deceso, además de poder tomar el control de la banda de sincronización para proceder a una captura segura. Lo que permitirá que se puedan desarrollar estrategias de inteligencia y obtener información del controlador de este artefacto.

2.2.1.1 Requerimiento de la alternativa 1

El equipo inhibidor consiste en un equipo electrónico de tamaño compacto con la capacidad de generar múltiples portadoras que permitan saturar el canal radio de dron. Esto lo puede realizar atacando la banda de frecuencia de control que tiene con el mando del operador, o saturando el canal que usa el dron para georreferenciarse.

Equipos

Se deberán adquirir equipos tanto para el laboratorio como para la gestión administrativa para poder realizar el desarrollo del hardware, dentro de los cuales se detallan:

- Analizadores espectrales
- Analizadores vectoriales
- Equipos electrónicos pasivos
- Antenas
- Generadores de radio frecuencia
- Laptops
- Impresora
- Proyector

2.2.1.2 Beneficios

El proyecto comprende dos resultados claramente definidos. Sin embargo, existen otros resultados que merecen mención. Los dos principales resultados esperados del proyecto son: el desarrollo de un dispositivo que permita la neutralización de Drones involucrados en actividades ilícitas o en sobrevuelo de aeródromos, bases militares e instalaciones estratégicas; y el plan de capacitación para la operación y sostenimiento logístico de dispositivos de neutralización de Drones. Cada uno de estos resultados apuntan a la solución del problema antes mencionado. Entre los resultados adicionales es importante mencionar el fomento del desarrollo tecnológico a nivel local, la integración colaborativa entre la academia e instituciones militares, el desarrollo de productos comercializables a nivel local e internacional. Desde el punto de vista científico, los resultados incluyen la autonomía para el desarrollo de mejoras y de ser el caso de patentes para equipos electrónicos. Tomando en cuenta el aspecto de seguridad, uno de los resultados del proyecto será aumentar la seguridad de aeródromos, bases militares e instalaciones estratégicas. Además, podría convertirse en una herramienta importante en la lucha contra el narcotráfico

debido a que este dispositivo será destinado para el empleo en las Fuerzas Militares, que se encuentran desplazadas en la línea de frontera, así como también para el personal de seguridad que custodia las instalaciones estratégicas de la Armada y la Fuerza Aérea Ecuatoriana. Finalmente, uno de los resultados más relevantes del proyecto será el de promover proyectos conjuntos entre la academia y las instituciones militares. Esto permitirá continuar desarrollando proyectos colaborativos para satisfacer necesidades mutuas, promoviendo el desarrollo tanto de la academia como del país.

Tabla 13

Beneficios esperados para la alternativa 1

Activo Fijo	Valor (\$)	Tipo
Equipamiento de laboratorio	\$50,000.00	Investigación & Desarrollo
Equipamiento administrativo	\$10,000.00	Administración
Mueblería	\$ 3,000.00	Mobiliario
Total	\$63,000.00	

Elaborado por: Chancay, 2020

2.2.1.3 Problemas

Entre los principales problemas que tendrá la elección de esta alternativa se mencionan los de mayor impacto como:

1. Dificultad en el desarrollo de tecnología de carácter militar.
2. Alto tiempo para certificar un equipo para uso militar (mínimo de 5 años)
3. Alto costo de desarrollo en la implementación

2.2.1.4 Restricciones

- 1. Tiempo**

- En un periodo máximo de doce meses de la infraestructura conforme a lo solicitado.
- Pruebas de desempeño mínimo un mes.

2. Costo

- La puesta en marcha del proyecto no puede generar un mayor costo de los pactado para el alquiler de 8000 dólares mensuales.
- El presupuesto para el equipamiento no puede ser mayor de 50.000 dólares.

2.2.2 Estudio Regulatorio

Dentro del orden regulatorio se debe tener consideración que

2.2.2.1 Marco legal y fiscal

La dirección General de Aviación establece requisitos para la operación de sistemas de aeronaves pilotadas a distancia conocidas como DRONES, con la finalidad de precautelar la seguridad operacional en actividades aéreas, usuarios de transporte aéreo y público en general, debido al incremento significativo de DRONES. El Art, 6 numeral 3, literal a) de la Ley de la aviación civil.(DGAC, 2015)

Art. 1 Operaciones en las cercanías de un aeródromo

Art. 2 Altura máxima de vuelo

Art. 3 Horas de operación

Art. 4 Responsabilidad por la operación

Art. 5 Integridad fisiológica del operador de un DRONE

Art. 6 Funciones de automatización

Art. 8 Seguros

2.2.2.2 Régimen y marcas

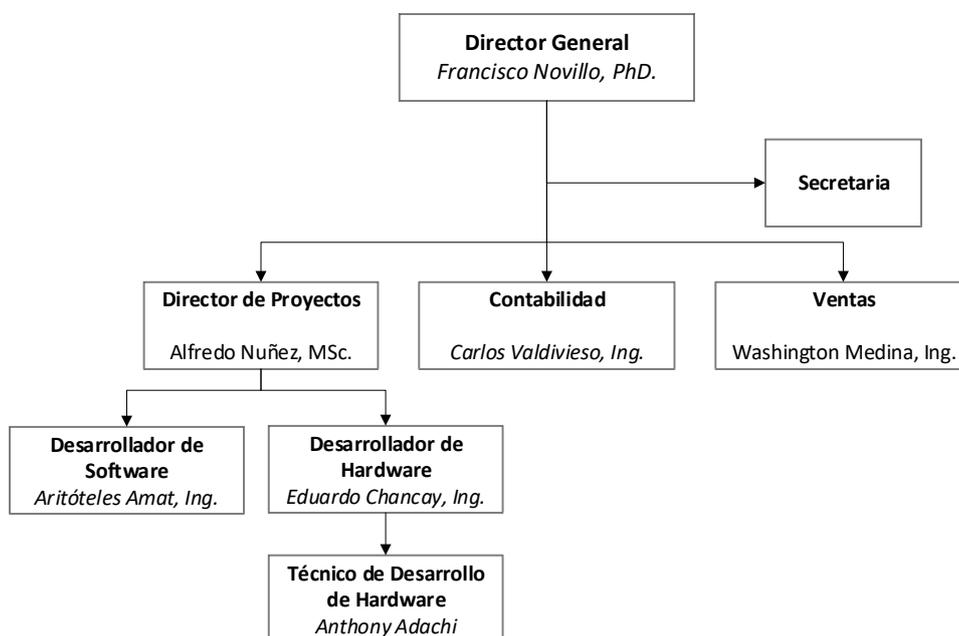
En esta misma línea de análisis sobre la alternativa 1 se procede el uso de patente o marcas el Servicio Nacional de Derechos Intelectuales (SENADI) solicita cumplir con tres requisitos para la postulación de la patente en los cuales se considera la novedad, nivel inventivo, y aplicación industrial. En específico se establece que para el desarrollo de equipamiento electrónico la categoría de Esquema de Trazado de Circuitos Integrados es aquella que protege la interconexión de los componentes como su posición dentro de la placa de circuitos.(SENADI, 2021)

2.2.2.3 Licencias y autorizaciones

Para la funcionalidad de la alternativa 1 se produce de forma correcta en el lugar donde se van a realizar las operaciones de la empresa, por ello en cuanto a las licencias y autorización que deberán de contar con la infraestructura para el desarrollo son los respectivos permisos de bomberos, permisos ambientales, permisos de desechos peligrosos y no peligrosos, además de las autorizaciones del municipio local, autorización de funcionamiento de emisiones de ruido y contaminaciones que otorga el ministerio del ambiente.(Guayaquil, 2021)

2.2.2.4 Estudio Administrativo

En la funcionalidad del proyecto con perspectiva de crecimiento y captación de clientes y contratos, se gestionará la estructura organizativa que llevará a cabo esta alternativa dentro de los parámetros y especificaciones planteadas. Para ello se necesitará de la siguiente jerarquización del personal la cual permitirá completar en su totalidad las condiciones requeridas en cuanto a infraestructura y equipos necesarios.

Figura 9**Personal Administrativo del Proyecto de la Alternativa 1**

Elaborado por: Chancay, 2020

2.2.2.5 Estructura de la organización

En cuanto a la elección de esta alternativa se ha efectuado el análisis de dos impactos de los objetivos planteados, uno que es el costo del alquiler de herramientas que debe mantenerse sin pasar el valor designando; si esto ocurriese se genera un impacto muy alto el cual puede hacer que esta alternativa no proceda como la mejor, pero a su vez posee un impacto bajo referente al tiempo de desarrollo, ya que existen módulos que permiten integrar bloques de manera sencilla de integrar lo que permitiría un porcentaje extra de tiempo para pruebas de funcionamiento y garantizar su funcionalidad acorde a los objetivos estratégicos de la empresa en crecimiento y captación de clientes.

En la **Error! Reference source not found.**, según el análisis de impacto de acuerdo a dos objetivos de mayor importancia que son costos y tiempo, así para el primero es muy alto superando el +- 80% es decir el alquiler está en riesgo de alcanzar ese porcentaje elevado, para el segundo el tiempo tiene un impacto bajo de +- 30% es decir que puede

existir un mayor margen de tiempo para esperar a que se encuentre el lugar adecuado pero este tiempo no debe ser muy prolongado debido a que puede llegar a ser categorizado como un riesgo muy alto.

Tabla 14

Estructura de Impacto de la Organización para la Alternativa 1

Análisis de impacto					
Objetivo	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Costo					Costo de equipamiento para desarrollo +-80%
Tiempo			Existencia de tiempos +-30%		

Elaborado por: Chancay, 2020

2.2.2.6 Planificación de recursos humanos

La alternativa del desarrollo del equipo inhibidor de drones se promueva para que el grupo de investigación genere una marca en el mercado del desarrollo de equipamiento electrónico militar, con lo cual nuevos contratos y proyectos a nivel nacional permitirán contar con un gran recurso humano de aproximadamente 15 personas, que estarán contempladas dentro de los costos fijos, de igual modo se deberá realizar un procedimiento sistemático para la contratación de personal eventual que deberá seguir el debido proceso de selección y capacitación.

Tabla 15

Recurso Humano para el Proyecto

Especialistas	Cantidad
Ingeniero en Telecomunicaciones	6
Ingenieros en Mecánica	1
Ingenieros en software	2
Ingenieros en electrónica	2
Personal Administrativo	2
Total	15

Elaborado por: Chancay, 2020

2.2.2.7 Aspectos laborales y contractuales

En el análisis acerca de los aspectos laborales y contractuales para la **alternativa 1** se ha dispuesto del proceso de contratación según la ley del Ecuador lo manifiesta, y esta define tres aspectos básicos para su correcto uso: Tipo de servicio profesional, tareas y descripción del puesto de trabajo, acuerdo del sueldo o salario a convenir y beneficios adicionales ofrecidos por la empresa con se estipula en el ANEXO 25

2.2.2.8 Estudio técnico

Prototipo

El prototipo consiste en un dispositivo electrónico capaz de generar un pulso electromagnético en los rangos de frecuencia de operación del control de navegación del DRONE o en la banda de frecuencia para su posicionamiento GPS. Además, el equipo deberá contar con la capacidad para operar al menos cuatro horas en modo autónomo cuando se requiera para las operaciones en exteriores

Oficinas

La oficina del grupo de investigaciones GICOM cuenta con un espacio de 21m² entre los cuales esta dividido en, un área de sesiones para la discusión de los avances para el desarrollo del prototipo y presentaciones a posibles inversionistas. También cuenta con el área administrativa donde se procesará y archivará toda la experiencia recolectada en el desarrollo de los proyectos, además de la gestión de gastos y comunicaciones internas ejecutados por el GICOM. Finalmente se cuenta con un área de prototipado donde se desarrollarán las pruebas de los dispositivos que sean necesarios en el desarrollo de la solución propuesta.

Figura 10

Drones Usados por la Fuerza Armada del Ecuador



Fuente: Fuerzas Armadas, 2019

Figura 11

Propuesta de Alternativa 1



Fuente: Fuerzas Armadas, 2019

2.2.2.9 Estudio social

El grupo de investigación está en un proceso para aporta con más proyectos sociales con la comunidad y con el entorno que lo rodea, por ello, con el alcance de nuevos mercados creara plazas de empleo para las personas que deseen participar en las obras y capacitarse para servir de apoyo en las operaciones logísticas que mantienen las fuerzas del orden en el sector.(Canal-Marques et al., 2014)

2.2.2.10 Estudio Ambiental

GICOM se tiene especial enfoque en la conservación del medio ambiente y el daño que se pueda generar con los procesos productivos en la elaboración de sistemas electrónicos, dado que estos emplean químicos que deben ser neutralizados posterior a su uso, de tal manera que se mitigue el impacto generado en los suelos y espacios acuíferos. Lo coordinadores del grupo de investigación proponen implementar un modelo de desarrollo sostenible y amigable con el ambiente en cada elemento que compone la cadena de valor, por ello, el manejo de residuos industriales peligrosos y no peligrosos se manejaran con los estándares exigidos por la regulación ecuatoriana. De esta forma, el grupo se compromete en realizar con esto implementar una política de cero desperdicios, ejecutando una serie de actividades para lograrlo como son:

- Implementación de un Plan de Manejo Ambiental
- Reciclaje de residuos

Con la implementación del plan de manejo ambiental GICOM ejecutara la selección de entidades dedicadas al tratamiento de desechos con las respectivas certificaciones que los acredite que cuentan con las capacidades para el manejo de desechos peligrosos y su almacenaje en localidades que minimicen el impacto generado en el medio ambiente. Para un mejor manejo en del reciclaje, como medida preventiva se tiene pensado disponer de puntos de recolección de desechos con los debidos indicadores para el tipo de residuo que

va a almacenar como pueden ser, ácidos, soldadura, FR4, plástico y metal. Además de los desechos generados por la actividad administrativa como los son papeles, cartuchos de impresora, tintas. (Ambiente, 2021)

Tabla 16

Lista de Desechos Peligrosos y No Peligrosos

Selección	Residuo	Frecuencia	Destino Final
No Peligroso	Metal	Mensual	Centro de reciclaje
	Plástico	Semanal	Centro de reciclaje
	Cartón y Papel	Mensual	Centro de reciclaje
	Ácidos	Semanal	Centro de reciclaje
Peligroso	Pintura fotosensible	Semanal	Centro de reciclaje
	FR4	Semanal	Centro de reciclaje
	Baterías	Trimestral	Centro de reciclaje

Elaborado por: Chancay, 2020

2.2.2.11 Estudio económico

El análisis económico de la alternativa 1 según el Plan anual de inversiones de Ecuador se destinaron \$750,000.00 para la recuperación de las capacidades y eficiencia del sistema de vigilancia aeromárítima UAV para el control de los espacios acuáticos (Ministerio de Economía y Finanzas, 2018). De las reuniones llevadas a cabo con CPFGE-EMT Carlos Robalino se acordó fijar un presupuesto para el proyecto de investigación del prototipo de inhibidor de DRONE un monto de \$50000 dólares americanos para el inicio de las investigaciones y en la fase de implementación el monto restante por \$103,000.00 con lo cual se pretende fortalecer las capacidades ante la amenaza emergente de las naves no tripuladas en diferentes ámbitos de la defensa de los espacios acuáticos.

Tabla 17**Extracto de Proforma del Presupuesto General del Estado 2019**

Entidad	Cup	Proforma
070 – Ministerio de Defensa Nacional	60700000.0000.375504. - Recuperación de las capacidades y eficiencia del sistema de vigilancia aeromarítima UAV para el control de los espacios acuáticos.	750,000.00
	60700000.0000.375983. - Fortalecimiento de las capacidades del sistema de vigilancia alarma y control del espacio aéreo nacional (radares).	369,160.50
	60700000.0000.376028. - Liberación de tierras polucionadas por las minas conocidas en la frontera entre Ecuador y Perú.	891,952.57
	60700000.0000.376154. - Incrementar la capacidad operativa del grupo de transporte aéreo ejecutivo de la fuerza aérea ecuatoriana.	319,833.75
	60700000.0000.376544. - Mejoramiento operativo de la aviación de transporte ligero de la fuerza aérea ecuatoriana FAE.	672,849.68
	60700000.0000.378031. - Implementación de la capacidad de ciberdefensa en FFAA.	1,875,000.00
	60700000.0000.382365. - Renovación de la infraestructura de seguridad de los espacios marítimos.	16,125,000.00
	60700000.0000.382572. - Adquisición de aeronaves de entrenamiento básico para el curso unificado de pilotos militares de las fuerzas armadas en la escuela superior militar de aviación Cosme Rennella Barbatto	12,750,000.00
	60700000.0000.382583. - Adquisición de 06 helicópteros bimotores para operaciones de búsqueda y salvamento aeronáutico (SAR) Evacuación aeromédica (EVAM) y apoyo a la	17,422,500.01

Entidad	Cup	Proforma
	secretaria de gestión de riesgo servicio integrado de seguridad ecu-911 y dirección gene.	
	60700000.0000.382596. - Adquisición de embarcaciones multipropósito para operaciones en selva en apoyo a la seguridad integral del estado.	4,620,426.72
	60700000.0000.383764. - Recuperación de la movilidad y capacidad estratégica de las FF.AA. en la frontera norte.	14,477,019.54
	60700000.126.2183. - Fortalecimiento de intendencia.	3,887,439.00
	60700000.183.2221. - Conservar la capacidad de transporte mediano de la FAE.	2,618,721.72
	60700000.214.3097. - Modernización de unidades submarinas.	1,912,500.00
	60700000.216.5292. - Recuperación de la capacidad operativa de la fuerza de reacción inmediata del sistema de defensa aérea nacional (FAE).	537,432.64
	60700000.488.2217. - Adquisición de armamento calibre mayor y menor para la fuerza terrestre.	4,108,501.64
	60700000.488.2293. - mejoramiento de la infraestructura de las guarniciones militares.	361,424.68
	60700000.489.2270. - Neutralización de las actividades ilícitas y asistencia oportuna de emergencias en los espacios acuáticos.	2,284,876.28
	60700000.498.2241. - Fortalecimiento de las capacidades de control de la infantería de marina en las zonas fronterizas.	1,783,979.77

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas, 2019

Se ha realizado un estudio de la posible oferta dentro del país, pero el desarrollo de tecnología de defensa es nulo, por lo que se optó por determinar la oferta fuera del país para lo cual se ha realizado la **Tabla 18** donde se observa la oferta en seis países, y la oferta de equipos Anti-Drones portátiles.

Tabla 18

Oferta de Equipos Portátiles Anti-Drones

País	Marca	Modelo
China	Hikvision	UAV-D04JAI
	Kodefen	SCG-1-0103
	Sacontelecom	SA-001D
Australia	Droneshield	Jammer-101
USA	NQ Defense	ND-BD003
Francia	MC2	Nerod RF
		Nerod HG
		Nerod F5
		Fly Jam
Italia	CPM Silent Signal	CPM Watson
		CPM Wilson
Estonia	Rantelon	PJ-2458

Elaborado por: Eduardo Chancay, (2020)

Dentro de la demanda en el país se identificaron a las principales entidades de defensa en el Ecuador las cuales requiere dentro de sus actividades realizar el despliegue de tropas en el campo con el objetivo de detectar objetivos que no son capaces de detectar con los radares dispuestos en los puestos estratégicos.

Tabla 19***Demanda de Equipos Anti-Drones***

Fuerzas Armadas	Oficiales	Tropa
Comando Conjunto de las FF.AA.	3,252	21,916
Ejército Ecuatoriano Armada del Ecuador	1,304	8,105
Fuerza Aérea Ecuatoriana	943	5,489

Fuente: (Armadas, 2015)

Además, de generar posibles ganancias por su venta a otras entidades como se menciona en la **Tabla 19**. El detalle de las aportaciones por parte de las Fuerzas Armadas siendo la entidad patrocinante es el siguiente:

Tabla 20***Aporte de Integrantes y Socios del Grupo de Investigación***

Entidad Pública	Detalle	Aporte	Aportación
Fuerzas Armadas	Efectivo	53.19%	\$153000
ESPOL	Equipamiento	46.81%	\$134600
Total, de aportaciones		100%	\$287600

Elaborado por: Chancay, 2020

Para el desarrollo del prototipo es necesario una inversión inicial en el proyecto como se detallado en la **Tabla 21**.

Tabla 21**Análisis de la Inversión de la Alternativa 1**

Inversión	Costo (\$)
Equipos	\$75921
Software	\$38000
Desarrollo de contenido	\$15000
Equipo Administrativo	\$11079
Capital de Trabajo	\$147600
Total	\$287600

Elaborado por: Chancay, 2020

2.2.2.12 Servicios que ofrece GICOM

El grupo de investigación ha proyectado 2 servicios según el estudio efectuado, y considera que los servicios que permiten alcanzar los objetivos estratégicos son los siguientes:

1. Proyectos de ingeniería
2. Proyectos de consultoría
3. Certificaciones

Tabla 22**Venta de Proyectos de Ingeniería**

Proyectos de Ingeniería	Tipo	Cantidad
	Diseño de Equipo	2
	Electrónico	
	Diseño de Software	2
Total		4

Elaborado por: Chancay, 2020

Tabla 23***Venta de Proyectos de Consultoría***

Consultoría	Tipo	Cantidad
	Implementación de sistemas de comunicación radio eléctrico	2
	Implementación de red de sensores	2
Total		4

Elaborado por: Chancay, 2020

Tabla 24***Venta de Certificaciones de Equipos de Radio Frecuencia***

Certificaciones	Tipo	Cantidad
	Homologar Equipos de Radio Frecuencia	2
	Certificar Calibración de Equipos de Radio Frecuencia	2
Total		4

Elaborado por: Chancay, 2020

2.2.2.13 Análisis de ingresos y egresos**Ingresos**

En la Tabla 25

Ingresos para el Año 2020 se detallan los ingresos de la alternativa 1, que gracias al proyecto generarían un ingreso acorde al servicio prestado por el grupo de investigación, como son: desarrollo de proyecto de ingeniería en telecomunicaciones, desarrollo de software especializado.

En la Tabla 25

Ingresos para el Año 2020 se ha realizado una proyección de venta para el prototipo en un

periodo de 10 años en los cuales se esperar generar un ingreso de \$367,902.00 dólares para el año 2030 por la venta de al menos 1000 unidades. Si el proyecto se desarrolló acorde a la planificación nos permitirá reflejar una solidez en las actividades comerciales que podría tener el grupo en futuras transacciones; es decir, que la agrupación generara la confianza suficiente para posicionar en el mercado ecuatoriano atrayendo nuevos potenciales clientes, con lo cual se aumentaríamos nuestra demanda y el volumen de ventas generaría más beneficios para los activos del grupo de investigación.

Tabla 25

Ingresos para el Año 2020

Ingresos de los servicios otorgados por la empresa					
Servicios	Detalles	Precio	Cantidad	Ingreso (Mensual)	Ingreso (Anual)
Proyectos de Ingeniería	De desarrollo de prototipos	\$100,000.00	1	\$8,333.33	\$100,000.00
	Implementación de Sistema Electrónicos	\$10,000.00	3	\$2,500.00	\$30,000.00
	Implementación de Sistemas de Radiocomunicación	\$30,000.00	3	\$7,500.00	\$90,000.00
Proyectos de Consultoría	Consultoría de Sistemas Inalámbricos	\$25,000.00	1	\$2,080.00	\$25,000.00
Certificaciones	Mantenimiento y Calibración de Equipos de Radiofrecuencia	\$5,000.00	2	\$833.00	\$10,000.00

Elaborado por: Chancay, 2020

Egresos

En la **Tabla 28**, es posible evaluar claramente la forma en que la compañía espera operar internamente. Este es el mayor flujo de salida de fondos y es el costo de otras actividades de fabricación correspondientes a los materiales necesarios para ejecutar el proyecto. Está compuesto de costos variables y fijos. Para actividades valoradas en \$17822 mensuales. Con el desarrollo de esta alternativa, se necesitará de una inversión inicial de US

\$ 252,521.00 para el año 2020 como se observa en la **Tabla 28**, minimizando así el gasto y optimizando el uso de instalaciones e infraestructura, brindando así operaciones eficientes y de alto valor para los clientes, capaz de alcanzar los objetivos estratégicos establecidos por la alta gerencia en términos de crecimiento y atraer nuevos contratos comerciales para proyectos de ingeniería (ver pronóstico de flujo de efectivo a 10 años).

Tabla 26

Egresos para el 2020

Gastos Variables	Valor mensual (\$)	Valor Anual (\$)
Transporte	\$200.00	\$2,400.00
Materiales	\$1,500.00	\$18,000.00
Fabricación	\$500.00	\$6,000.00
Alquiler de Equipos	\$3,000.00	\$36,000.00
Otras compras	\$100.00	\$1,200.00
Mano de obra	\$300.00	\$3,600.00
Mantenimiento de equipos	\$200.00	\$2,400.00
Subtotal		\$69,600.00
Gastos Fijos	Valor mensual (\$)	Valor Anual (\$)
Agua	\$50.00	\$600.00
Electricidad	\$50.00	\$600.00
Telefonía	\$20.00	\$240.00
Limpieza	\$100.00	\$1,200.00
Materiales de Oficina	\$30.00	\$360.00
Mantenimiento de equipos	\$60.00	\$720.00
Pago de sueldos y salarios	\$11,712.00	\$140,544.00
Subtotal		\$144,264.00
Total		\$213,864.00

Elaborado por: Chancay, 2020

2.2.2.14 Determinación del capital de trabajo

Para la implementación de la alternativa 1, el capital en efectivo proporcionado por los miembros del grupo se utilizará como referencia que cada socio proporcionará alrededor de \$ 153,000.00, que se utilizarán para administrar el pago inicial de equipo de desarrollo, software de diseño y materiales de construcción del prototipo. Los demás gastos se pueden administrar a través de los ingresos normales de la empresa con financiamiento de terceros (consulte la **Error! Reference source not found.**).

2.2.2.15 Proyección de flujo de efectivo

La alternativa 1 se considera efectiva porque refleja un flujo positivo y mantiene un valor favorable durante todo el ciclo de vida del proyecto durante el período de análisis de 10 años. La inversión inicial de los accionistas de la compañía es de \$153,000.00. Por lo tanto, la compañía enfrenta una opción un poco desfavorable que puede ser absorbida por otros ingresos generados. El siguiente es el flujo de efectivo neto estimado de \$ -21,479.00 en 2020. Es positivo para otros años de pronóstico realizados en diez años. Se espera que la perspectiva de crecimiento futuro de esta alternativa sea optimista.

2.2.2.16 Estudio Financiero

El proyecto proporciona indicadores financieros positivos y recomendables para su ejecución favorable. Observamos para la alternativa 1, la tasa interna de rendimiento del proyecto es del 12%, el valor presente neto es positivo, el valor es 47,609.36 USD y la relación costo-beneficio es 16.27. Es decir, cada dólar invertido en este programa alternativo tiene un rendimiento de 16 veces la inversión. Lo cual lo hace muy atractivo para invertir. El período de recuperación de la inversión es de 4 años aproximadamente. Se espere al cuarto año recuperar el capital de inversión.

Tabla 27

Indicadores Financieros para la Alternativa 1

Indicador	Valor
VAN	47609,36
TIR	12%
Tasa	10%
R/C	0.75
Payback	4 años

Elaborado por: Chancay, 2020

Tabla 28

Proyección de Flujo de 10 Años para la Alternativa 1

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Demanda		100	110	116	121	127	134	140	147	155	163
Mercado		0%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
Demanda		0	0	0	61	64	67	70	74	77	81
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		-	-	-	181,913	191,008	200,559	210,586	221,116	232,172	243,780
Costos Variables		-	-	-	(30,319)	(31,835)	(33,426)	(35,098)	(36,853)	(38,695)	(40,630)
Gasto por Operación		(12,000)	(12,000)	(12,000)	(12,000)	(12,000)	(12,000)	(12,000)	(12,000)	(12,000)	(12,000)
Gastos Administrativos		(6,600)	(6,600)	(6,600)	(6,600)	(6,600)	(6,600)	(6,600)	(6,600)	(6,600)	(6,600)
Depreciación		18,974	18,974	18,974	18,974	18,974	18,974	18,974	18,974	18,974	18,974
Amortización		(4,800)	(4,800)	(4,800)	(4,800)	(4,800)	(4,800)	(4,800)	(4,800)	(4,800)	(4,800)
UAI		(4,426)	(4,426)	(4,426)	147,167	154,747	162,706	171,062	179,837	189,050	198,724
Impuestos		1,549	1,549	1,549	(51,509)	(54,161)	(56,947)	(59,872)	(62,943)	(66,167)	(69,553)
UN		(2,877)	(2,877)	(2,877)	95,659	100,586	105,759	111,191	116,894	122,882	129,170
Depreciación		(18,974)	(18,974)	(18,974)	(18,974)	(18,974)	(18,974)	(18,974)	(18,974)	(18,974)	(18,974)
Amortización		4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800
Inversión Equipos	(56,921)	-	-	-	(56,921)	-	-	-	(56,921)	-	(6,600)
Inversión en Software	(8,000)										
Inversión de Capacitaciones	(10,000)										
Inversión Administrativa	(6,000)	-	-	(6,000)	-	-	(6,000)	-	-	(6,000)	-
Inversión Capital de Trabajo	(147,600)	(4,428)	(4,561)	(4,698)	(4,839)	(4,984)	(5,133)	(5,287)	(5,446)	(5,609)	192,585
Gastos Antes de Puesta en Marcha	(24,000)										
Valor Desecho						-					66,921
Flujo de Caja	(252,521)	(21,479)	(21,612)	(27,748)	19,726	81,428	80,452	91,730	40,353	97,100	367,902

Tasa de Descuento 10%
VAN 47,609.36
TIR 12%

Elaborado por: Chancay, 2020

2.2.2.17 Estudio de riesgos

El estudio de riesgos identificó nueve tipos de riesgos: cuando se utilizan niveles de riesgo bajos, medios, significativos e insoportables para el análisis, se pueden clasificar y proporcionar una referencia para el análisis posterior de alternativas. Y luego de realizada la evaluación se obtuvo lo siguiente:

Tabla 29

Estudio de Riesgos de la Alternativa 1

Riesgo	Bajo	Moderado	Alto	Critico
Fluctuación de Precios de Componentes	X			
Equipos en Malas Condiciones		X		
Incumplimiento en Contratos en el Sector Público			X	
Extenso Proceso para Patentar el Prototipo				X
Extenso Proceso de Pruebas por Parte de la Armada			X	

Elaborado por: Chancay, 2020

2.2.2.18 Categorización de riesgos

En la clasificación de riesgos, se han detectado cuatro tipos de riesgos de alto impacto con probabilidad de ocurrencia de alta a moderada. Para mitigar su impacto, se han formulado medidas preventivas, con el objetivo de minimizar el impacto de la Alternativa 1, como generar una cláusula adjunta para el contrato, verifique el sistema de carreteras antes de arrendar la infraestructura.

Tabla 30

Categorización de Riesgos de la Alternativa 1

Descripción de Riesgo	Probabilidad de Ocurrencia	Impacto	Acciones Preventivas
El Precio de los Componentes Utilizado con Aranceles Alto de Importación	Media	Alto	Realizar Compras Anticipadas
Extensión del Tiempo de Implementación del Proyecto, puede Generar Inversión Insegura en el Proyecto	Alta	Alto	Planificar Avances Parciales del Proyecto
Retraso de Puesta de Comercialización por Patente para Dispositivos Electrónicos	Alta	Alto	Gestionar las Patentes desde Primero Avances.

Elaborado por: Chancay, 2020

2.2.3 Alcance de la alternativa 2

Los sistemas de radar son ampliamente utilizados para fines militares, de transporte y científicos. Para los radares, la capacidad del dispositivo para mitigar los efectos del ruido y la interferencia es de gran importancia porque determinará su rendimiento. Los radares pueden sufrir ataques destinados a dificultar su rendimiento, conocidos como ataques de interferencia. En este contexto, los ataques de interferencia de ruido son un tipo de ataque muy común, por lo que es fundamental reducir su efecto. Debido a este hecho, la simulación y el análisis del rendimiento del radar en diferentes escenarios podrían ayudar a disminuir las posibles amenazas. Por esta razón, se evalúa el rendimiento de los radares en entornos de interferencia de ruido. Para lograr esto, se pretende desarrollar un sistema de radar contra ataques de

interferencia. Los modelos y algoritmos desarrollados en esta alternativa pretenden ayudar en el proceso de pruebas de rendimiento y análisis de radares que podrían usarse para el desarrollo de una plataforma que minimice la vulnerabilidad ante estos ataques.

2.2.3.1 Requerimiento de la alternativa 2

El prototipo detector Anti-Jamming consiste en un equipo electrónico capaz de lograr detectar los posibles ataques a las bandas de operación de radares, que con el avance de la tecnología no ha sido posible ir a la par y estar en la capacidad de detectar y probar para efectuar una respuesta ante el posible ataque.

Equipos

Se deberán adquirir equipos tanto para el laboratorio como para la gestión administrativa para poder realizar el desarrollo del hardware, dentro de los cuales se detallan:

- Analizadores espectrales
- Analizadores vectoriales
- USRP (Universal Software Radio Peripheral)
- CBX 1200-6000 MHz Ex/Tx 40Mhz
- Antenas
- Generadores de radio frecuencia
- Laptops
- Impresora
- Proyector

2.2.3.2 Beneficios

Entre los principales beneficios que se van a poder recibir en la alternativa 2 se encuentran los siguientes:

- Mejora en las capacidades de respuestas ante posibles ataques

- Mejorar las capacidades de las operaciones tácticas
- Capacidad de actualización de equipos tácticos

Tabla 31**Beneficios Esperados para la Alternativa 2**

Activo Fijo	Valor (\$)	Tipo
Equipamiento de laboratorios	\$50,000.00	Investigación y desarrollo
Equipamientos administrativos	\$10,000.00	Administración
Mueblería	\$3,000.00	Mobiliario
Total	\$63,000.00	

Elaborado por: Chancay, 2020

2.2.3.3 Problemas

El propósito es mantener en funcionamiento el nuevo equipo de radar, que servirá a la sociedad controlando y monitoreando el espacio aéreo nacional, reduciendo la incidencia de vuelos ilegales, ya sea tráfico de drogas, lavado de dinero, etc., al tiempo que garantiza la disponibilidad. El control de radar puede garantizar el control del espacio aéreo. De manera similar, hará que la sociedad se sienta tranquila y protegida.(INEC 2011, 2015)

Tabla 32**Problema Alternativa 2**

Descripción	Prioridad	Acciones
Subutilización de los recursos adquiridos	Alta	Capacitación de personal militar, para maximizar el uso de los radares
Limitación en el mantenimiento de los equipos	Alta	Adquirir licencia para el mantenimiento local de los radares sin perder la garantía del producto.
Procesamiento de los datos adquiridos.	Media	Desarrollo de aplicativo para gestionar los datos en estrategias de conflictos militares en alta mar.

Elaborado por: Chancay, 2020

2.2.3.4 Supuestos

Dentro de los supuestos acordados con los beneficiarios para la alternativa 2 se esperan los siguientes:

1. Se tiene acceso a al menos un radar instalado en las instalaciones para hacer ingeniería inversa del equipo y producir mejoras.
2. Se cuenta con equipamiento de laboratorio para realizar el desarrollo en los plazos acordados por ambas partes.
3. Se ha realizado una socialización con la comunidad con los capitanes de las corbetas en la sesión de pruebas.

2.2.3.5 Restricciones

Tiempo:

1. Se estima un tiempo de 2 años de desarrollo para la implementación de métodos para la verificación y mantenimiento de radares.
2. Pruebas de desempeño durante cada fase del proyecto.

Costo:

1. La implementación del proyecto no puede sobrepasar un presupuesto superior a \$287,600.00
2. La implementación se realizará en tres fases, en las cuales se requerirá una fracción del presupuesto establecido.

2.2.3.6 Estudio Regulatorio

Tomando nota del Artículo 16 (i) del Convenio sobre la Organización Consultiva Marítima Intergubernamental sobre las funciones de la Asamblea, teniendo en cuenta la Recomendación 45 de la Conferencia internacional sobre seguridad de la vida humana en el mar, 1960, relativa al radar,

Habiendo examinado el Informe del Comité de Seguridad Marítima sobre su 23º período de sesiones, hace suya la Recomendación del Comité, que figura en el Anexo, sobre las normas de rendimiento para los equipos de radar de navegación a bordo que se exigirán de conformidad con el nuevo Reglamento 12 del Capítulo V del Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1960,

Recomienda a los Gobiernos Contratantes de dicho Convenio que se aseguren de que el tipo de radar aprobado de conformidad con las disposiciones de la Regulación 12, Capítulo V, del Convenio cumpla con los estándares operativos no inferiores a los que se muestran en el Anexo de esta Resolución.



Fuente: OCMI, 2020

2.2.3.7 Marco legal y fiscal

El equipo de radar requerido por la Regulación 12 del Capítulo V debe proporcionar una indicación en relación con el barco de la posición de otras embarcaciones de superficie y obstrucciones y de boyas, costas y marcas de navegación de una manera que ayude a evitar colisiones y navegación.

Debe cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

a. Rango de rendimiento

El requisito operacional en condiciones normales de propagación, cuando la antena del radar se monta a una altura de 15 metros sobre el nivel del mar, es que el equipo debe dar una indicación clara de:

- (i) Costas
 - A 20 millas náuticas cuando el suelo se eleva a 60 metros.
 - A las 7 millas náuticas cuando el suelo se eleva a 6 metros.
- (ii) Objetos de superficie

A 7 millas náuticas, un barco de 5.000 toneladas de tonelaje bruto sea cual sea su aspecto.

A las 3 millas náuticas una pequeña embarcación de eslora de 10 metros.

A 2 millas náuticas, un objeto como una boya de navegación que tiene un área de eco efectiva de aproximadamente 10 metros cuadrados.

b. Rango mínimo

Los objetos de superficie especificados en el párrafo (a) (ii) de esta Recomendación deben mostrarse claramente desde un rango mínimo de 50 metros hasta un rango de una milla náutica, sin ajuste de controles que no sean el selector de rango.

c. Monitor

El equipo debe proporcionar una pantalla de plano relativo de no menos de 180 mm de diámetro efectivo.

El equipo debe estar provisto de al menos cinco rangos, el más pequeño de los cuales no es más de una milla náutica y el más grande no menos de 24 millas náuticas. Las escalas deben ser preferiblemente de relación 1: 2. Se pueden proporcionar rangos adicionales.

Se debe dar una indicación positiva del rango de visión visualizado y el intervalo entre los anillos de rango.

d. Medida de rango

Los medios principales provistos para la medición del rango deben ser anillos de rango electrónicos fijos. Debería haber al menos cuatro anillos de alcance mostrados en cada uno de los rangos mencionados en el párrafo 2 (c) (ii), excepto

que en los rangos por debajo de una milla náutica los anillos deberían mostrarse a intervalos de 1/4 de milla náutica.

Los anillos de rango fijo deben permitir medir el rango de un objeto, cuyo eco se encuentra en un anillo de rango, con un error que no exceda el 1.5 por ciento del rango máximo de la escala en uso, o 70 metros, el que sea mayor.

Cualquier medio adicional de rango de medición debe tener un error que no exceda el 2.5 por ciento del rango máximo de la escala mostrada en uso, o 120 metros, el que sea mayor.

e. Indicador de rumbo

El rumbo del barco debe indicarse mediante una línea en la pantalla con un error máximo no mayor de $\pm 1^\circ$.

El grosor de la línea de rumbo que se muestra no debe ser superior a $1/2^\circ$.

Se debe prever la desconexión del indicador de rumbo por un dispositivo que no pueda dejarse en la posición "marcador de rumbo desactivado".

f. Medición de rodamientos

Se deben tomar medidas para obtener rápidamente la demora de cualquier objeto cuyo eco aparezca en la pantalla.

Los medios provistos para obtener rumbos deberían permitir medir el rumbo de un objetivo cuyo eco aparece en el borde de la pantalla con una precisión de $\pm 1^\circ$ o mejor.

g. Discriminación

El equipo debe mostrar como indicaciones separadas, en la escala de rango más corta provista, dos objetos en el mismo acimut separados por no más de 50 metros de alcance.

El equipo debe mostrar como indicaciones separadas dos objetos en el mismo rango separados por no más de 2.5° en azimut.

El equipo debe estar diseñado para evitar, en la medida de lo posible, la visualización de ecos espurios.

h. Rodar.

El rendimiento del equipo debe ser tal que cuando el barco esté rodando $\pm 10^\circ$, los ecos de los objetivos permanezcan visibles en la pantalla.

i. Escanear

El escaneo debe ser continuo y automático a través de 360 grados de acimut.

La velocidad de datos objetivo debe ser de al menos 12 por minuto. El equipo debe funcionar satisfactoriamente a velocidades de viento relativas de hasta 100 nudos.

j. Estabilización de azimut

Deben proporcionarse medios para permitir que la pantalla se estabilice en acimut mediante una brújula transmisora. La precisión de la alineación con la transmisión de la brújula debe estar dentro de $1/2^\circ$ con una velocidad de rotación de la brújula de 2 r.p.m.

El equipo debe funcionar satisfactoriamente para los cojinetes relativos cuando el control de la brújula no funciona o no está instalado.

k. Control de rendimiento

Deben estar disponibles los medios, mientras el equipo se usa operacionalmente, para determinar fácilmente una caída significativa en el rendimiento en relación con un estándar de calibración establecido en el momento de la instalación.

l. Dispositivos Anti-Desorden

Deben proporcionarse medios para minimizar la visualización de respuestas no deseadas de la precipitación y el mar.

m. Operación

El equipo debe poder encenderse y funcionar desde la posición principal de la pantalla.

Los controles operativos deben ser accesibles y fáciles de identificar y usar.

Después de encender desde frío, el equipo debe estar completamente operativo en 4 minutos.

Se debe proporcionar una condición de espera desde la cual el equipo se puede llevar a una condición completamente operativa en un minuto.

El equipo debe continuar operando de acuerdo con los requisitos de esta recomendación en presencia de variaciones de la fuente de alimentación que normalmente se esperan en una embarcación.

n. Interferencia

Deben tomarse todas las medidas para eliminar, en la medida de lo posible, las causas de la interferencia de radio entre el equipo de radar y otros equipos a bordo, y suprimirla.

El ruido mecánico de todas las unidades debe ser tan limitado como para no perjudicar la audición de los sonidos de los que puede depender la seguridad del barco.

Cada unidad del equipo que normalmente se instala cerca de una brújula magnética estándar o de dirección debe estar claramente marcada con las distancias mínimas a las que se puede montar.

Después de la instalación y el ajuste a bordo, la precisión del rodamiento según lo prescrito en esta recomendación debe mantenerse sin más ajustes, independientemente de la variación de los campos magnéticos externos.

o. Estabilización del mar o del suelo

La estabilización en el mar o en el suelo, si se proporciona, no debe degradar la precisión de la pantalla por debajo de los requisitos de esta recomendación, y el uso de esta instalación no debe restringir indebidamente la vista por delante en la pantalla.

p. Durabilidad y resistencia a los efectos del clima.

El equipo de radar debe ser capaz de continuar operando bajo las condiciones de vibración, humedad y cambio de temperatura que puedan experimentarse en el recipiente en el que está instalado.

El sistema de antena debe instalarse de tal manera que la eficiencia de la pantalla no se vea afectada por la proximidad de la antena a otros objetos. En particular, se deben evitar los sectores ciegos en la dirección de avance.

2.2.3.8 Régimen y marcas

La oferta presentada al interior del país es nula, por lo cual dentro de las opciones que se encontraron en el extranjero acorde a las especificaciones estipuladas por la dirección de los diferentes ministerios de defensa del Ecuador se listaron las siguientes empresas que oferta productos para ámbitos militares de guardia costera, radares a bordo de embarcaciones y radar que vigilen el espacio aéreo.

Tabla 33

Oferta de Radares Militares

País	Empresa	Ingresos (2019)
China	Electronics Technology Group	33.42 MM
España	INDRA	115.23 MM
USA	Lockheed Martin	6230 MM
USA	Raytheon	8883 MM
USA	Northrop Grumman	2248 MM
Francia	Thales	1146.4 MM
Inglaterra	BAE System	1532 MM
Israel	Israel Aerospace Industries	-
Italia	Leonardo SpA	822 MM
Turquía	Aselsan	3352.67 MM
Alemania	Hensoldt Ag	8.17 MM
Dinamarca	Terma	-

Fuente: Fusion Media, (2021)

2.2.3.9 Licencias y autorizaciones

Emisión de Permisos de Tráfico Marítimo y Fluvial para naves nacionales y extranjeras: Trámite orientado aquellos propietarios de embarcaciones deben solicitar permisos de Tráfico Nacional e Internacional (Permiso de Navegación), a los buques de bandera ecuatoriana o bandera extranjera para que puedan operar en aguas nacionales. Es necesario que

el Armador presente una solicitud, cancele los valores correspondientes y cuente con todos los certificados estatutarios vigentes (Matrícula de Armador, Dotación Mínima de Seguridad, Certificados Técnicos Marítimos).

Requisitos Obligatorios:

Si el trámite lo realiza en línea:

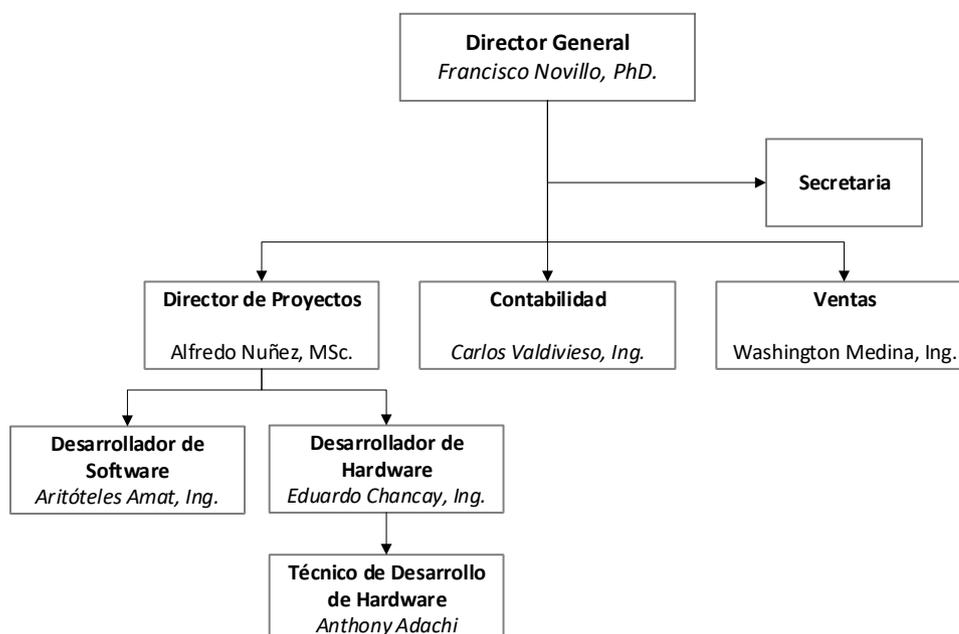
- Formulario de solicitud. Si el trámite se lo realiza en la Subsecretaría de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial (SPTMF), tomar un ticket e ingresar la siguiente documentación:
- Solicitud del trámite indicando datos de la nave
- Factura de Pago de Permiso de Trafico Nacional o Internacional

2.2.3.10 Estudio Administrativo

Para implementar el proyecto con la opción 2, los miembros que llevarán a cabo los trabajos de construcción de equipo de medición de desempeño de radares para la Armada del Ecuador a través de un desarrollo de investigación por el GICOM están estratificados y tienen una fecha de vencimiento de acuerdo con sus fechas límite. Para este propósito, el gerente del proyecto y el supervisor del proyecto serán un equipo compuesto por 6 personas. Supervisor electrónico e ingeniero de desarrollo de software, ingenieros mecánicos de estructuras metálicas.

Figura 12

Organigrama del Personal de Desarrollo de la Alternativa 2



Elaborado por: Chancay, 2020

2.2.3.11 Estructura de la organización

Tabla 34

Análisis de Impacto

Análisis de impacto					
Objetivos	Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
Costo					Aumento del valor de desarrollo +- 70%
Tiempo					Existencia de tiempo +- 10%

Elaborado por: Chancay, 2020

2.2.3.12 Planificación de recursos humanos

La alternativa del desarrollo del prototipo Anti-Jamming de radar se promueva para que el grupo de investigación genere una marca en el mercado del desarrollo de equipamiento

electrónico militar, con lo cual nuevos contratos y proyectos a nivel nacional permitirán contar con un gran recurso humano de aproximadamente 15 personas, que estarán contempladas dentro de los costos fijos, de igual modo se deberá realizar un procedimiento sistemático para la contratación de personal eventual que deberá seguir el debido proceso de selección y capacitación.

Tabla 35

Recursos Humano para el Proyecto

Especialistas	Cantidad
Ingeniero en Telecomunicaciones	6
Ingenieros en Mecánica	1
Ingenieros en software	2
Ingenieros en electrónica	2
Personal Administrativo	2
Total	15

Elaborado por: Chancay, 2020

2.2.3.13 Aspectos laborales y contractuales

De acuerdo con la ley ecuatoriana, el análisis y el procesamiento laboral y contractual de este método alternativo se han organizado en el proceso de empleo, y se han definido tres aspectos básicos del uso correcto: tipo de servicio profesional, tarea y descripción del trabajo, acuerdo de salario que se alcanzará, y Otros beneficios proporcionados por la empresa.

2.2.3.14 Estudio técnico

Las Fuerzas Armadas en busca de implementar un sistema integrado de radares que potencien las operaciones marítimas y dotar a sus tropas de un entrenamiento de vanguardia a aproximadamente 300 técnicos de la FAE durante todo el proyecto, desarrollo técnico de los bienes y software, incluyendo el mantenimiento y soporte técnico. Adicionalmente, servicio de soporte operacional y logístico integral del sistema, los equipos instalados son la versión más actualizada de radares 3D de la familia LANZA LTR. Estarán ubicados en sitios estratégicos y

se controlarán desde los centros de mando en Quito y Guayaquil. El funcionamiento estará garantizado por sistemas paralelos de fibra óptica de CNT, sistema satelital y microondas. Con esto se ha lograra optimizar el control de nuestro espacio aéreo reduciendo las amenazas a la seguridad, actividades ilícitas y brindando apoyo a nuestra Fuerza Naval en misiones de exploración, monitoreo, búsqueda y rescate.

Para esta propuesta se pretenden realizar la siguiente inversión en los rubros especificados en la **Tabla 36**.

Tabla 36

Inversión de la Alternativa

Descripción	Rubro
Equipos Electrónicos	\$100,000.00
Capacitaciones	\$10,000.00
Administración (Proyecto)	\$6,000.00
Capital de Trabajo	\$147,600
Gastos de Puesta en Marcha	\$24,000.00
Total	\$287,600.00

Elaborado por: Chancay, 2020

Figura 13

Implementación del Sistema de Radares en Ecuador



Fuente: Ministerio de Defensa del Ecuador, 2015

2.2.3.15 Estudio social

En las actividades económicas llevadas a cabo por GICOM durante el desarrollo y puesta en puesta a prueba del prototipo, se ha dibujado un mapa de la cadena de valor y se han determinado las necesidades económicas y sociales de los grupos vulnerables en el proceso de construcción. Es necesario contribuir al progreso de la comunidad donde se ubica el proyecto. Brindar oportunidades laborales a la población local para promover el desarrollo comunitario y extender los beneficios sociales a las familias de los alrededores, a través de un área más segura ante posibles conflictos en frontera con países aledaños.

De esta manera, el objetivo es contribuir al desarrollo del sector circundante donde se hará uso y se desplegará (Puerto de manta, frontera con Colombia), promoviendo así el

desarrollo de la comunidad. Promover y respetar los derechos humanos dentro de la empresa y en toda la cadena de suministro. Asegúrese de que todos los planes de inversión sean localmente relevantes y coherentes con la estrategia de la organización.

2.2.3.16 Estudio Ambiental

GICOM se tiene especial enfoque en la conservación del medio ambiente y el daño que se pueda generar con los procesos productivos en la elaboración de sistemas electrónicos, dado que estos emplean químicos que deben ser neutralizados posterior a su uso, de tal manera que se mitigue el impacto generado en los suelos y espacios acuíferos. Los coordinadores del grupo de investigación proponen implementar un modelo de desarrollo sostenible y amigable con el ambiente en cada elemento que compone la cadena de valor, por ello, el manejo de residuos industriales peligrosos y no peligrosos se manejarán con los estándares exigidos por la regulación ecuatoriana. De esta forma, el grupo se compromete en realizar con esto implementar una política de cero desperdicios, ejecutando una serie de actividades para lograrlo como son:

- Implementación de un Plan de Manejo Ambiental
- Reciclaje de residuos

Con la implementación del plan de manejo ambiental GICOM ejecutará la selección de entidades dedicadas al tratamiento de desechos con las respectivas certificaciones que los acredite que cuentan con las capacidades para el manejo de desechos peligrosos y su almacenaje en localidades que minimicen el impacto generado en el medio ambiente. Para un mejor manejo en el reciclaje, como medida preventiva se tiene pensado disponer de puntos de recolección de desechos con los debidos indicadores para el tipo de residuo que va a almacenar como pueden ser, ácidos, soldadura, FR4, plástico y metal. Además de los desechos generados por la actividad administrativa como los son papeles, cartuchos de impresora, tintas.

Tabla 37**Lista de Desechos Peligrosos y No Peligrosos**

Selección	Residuo	Frecuencia	Destino Final
No Peligroso	Metal	Mensual	Centro de reciclaje
	Plástico	Semanal	Centro de reciclaje
	Cartón y Papel	Mensual	Centro de reciclaje
Peligroso	Ácidos	Semanal	Centro de reciclaje
	Pintura fotosensible	Semanal	Centro de reciclaje
	FR4	Semanal	Centro de reciclaje
	Baterías	Trimestral	Centro de reciclaje

Elaborado por: Chancay, 2020

2.2.3.17 Estudio económico

El análisis económico de la alternativa 2 se observan los siguientes datos, las entidades públicas están dispuestas a financiar un monto de \$150,846.84 dólares americanos acorde a la **Tabla 17** para financiar la investigación del prototipo y demostrar su utilidad en el campo de batalla. Esto datos se encuentran respaldados por la **Tabla 33** donde se observa la oferta que existe de radares en el mercado internacional y la demanda de igual forma que en la alternativa 1 está orientado al sector militar del país como se muestra en la **Tabla 19**. Además, de generar posibles ganancias por su venta a otras entidades. El detalle de las aportaciones es el siguiente:

Tabla 38**Aporte de Integrantes y Socios del Grupo de Investigación**

Entidad Pública	Detalle	Aporte	Aportación
Fuerzas Armadas	Efectivo	53.19%	\$150,846.84
ESPOL	Equipamiento	46.81%	\$132,53.16
Total, de aportaciones		100%	\$283,600.00

Elaborado por: Chancay, 2020

Para el desarrollo del prototipo es necesario una inversión inicial en el proyecto como se detalla en la tabla adjunta.

Tabla 39**Análisis de la Inversión de la Alternativa 2**

Inversión	Costo (\$)
Equipos	\$100,000
Software	\$24,000
Desarrollo de contenido	\$10,000
Equipo Administrativo	\$6,000
Capital de Trabajo	\$147,600
Total	\$287,600

Elaborado por: Chancay, 2020

2.2.3.18 Servicios que ofrece GICOM

El grupo de investigación ha proyectado 2 servicios según el estudio efectuado, y considera que los servicios que permiten alcanzar los objetivos estratégicos son los siguientes:

1. Proyectos de ingeniería
2. Proyectos de consultoría
3. Certificaciones

Tabla 40**Venta de Proyectos de Ingeniería**

	Tipo	Cantidad
Proyectos de Ingeniería	Diseño de equipo electrónico	2
	Diseño de software	2
Total		4

Elaborado por: Chancay, 2020

Tabla 41**Venta de Proyectos de Consultoría**

	Tipo	Cantidad
Consultoría	Implementación de Sistemas de Comunicación Radio Eléctrico	2
	Implementación de Red de Sensores	2
Total		4

Elaborado por: Chancay, 2020

Tabla 42**Venta de Certificaciones de Equipos de Radio Frecuencia**

	Tipo	Cantidad
Certificaciones	Homologar Equipos de Radio Frecuencia	2
	Certificar Calibración de Equipos de Radio Frecuencia	2
Total		4

Elaborado por: Chancay, 2020

2.2.3.19 Análisis de ingresos y egresos**Ingresos**

En la **Tabla 43** se detallan los ingresos de la alternativa 2, que gracias al proyecto generarían un ingreso acorde al servicio prestado por el grupo de investigación, como son: desarrollo de proyecto de ingeniería en telecomunicaciones, desarrollo de software especializado. En la **Tabla 43** se ha realizado una proyección de venta para el prototipo en un periodo de 10 años en los cuales se esperar generar un ingreso de \$384,588.00 dólares para el año 2030. Si el proyecto se desarrolló acorde a la planificación nos permitirá reflejar una solidez en las actividades comerciales que podría tener el grupo en futuras transacciones; es decir, que la agrupación generara la confianza suficiente para posicionarse en el mercado ecuatoriano

atrayendo nuevos potenciales clientes, con lo cual se aumentaríamos nuestra demanda y el volumen de ventas generaría más beneficios para los activos del grupo de investigación.

Tabla 43

Ingresos para el Año 2021

Ingresos de los servicios otorgados por la empresa					
Servicios	Detalles	Precio	Cantidad	Ingreso (Mensual)	Ingreso (Anual)
Proyectos de ingeniería	De desarrollo de prototipos	\$100,000.00	1	\$8,333.33	\$100,000.00
	Implementación de sistema electrónicos	\$10,000.00	3	\$2,500.00	\$30,000.00
	Implementación de sistemas de radiocomunicación	\$30,000.00	3	\$7,500.00	\$90,000.00
Proyectos de consultoría	Consultoría de sistemas inalámbricos	\$25,000.00	1	\$2,080.00	\$25,000.00
Certificaciones	Mantenimiento y calibración de equipos de radiofrecuencia	\$5,000.00	2	\$833.00	\$10,000.00

Elaborado por: Chancay, 2020

Egresos

En la **Tabla 44**, es posible evaluar claramente la forma en que la compañía espera operar internamente. Este es el mayor flujo de salida de fondos y es el costo de otras actividades de fabricación correspondientes a los materiales necesarios para ejecutar el proyecto. Está compuesto de costos variables y fijos. Para actividades valoradas en \$17822 mensuales. Con el desarrollo de esta alternativa, se espera generar un total de US \$ 252,521.00 de gasto en 2021, minimizando así el gasto y optimizando el uso de instalaciones e infraestructura, brindando así operaciones eficientes y de alto valor para los clientes, capaz de alcanzar los objetivos estratégicos establecidos por la alta gerencia en términos de crecimiento y atraer nuevos contratos comerciales para proyectos de ingeniería (ver pronóstico de flujo de efectivo a 10 años).

Tabla 44**Egresos para el 2021**

Gastos Variables	Valor mensual (\$)	Valor Anual (\$)
Transporte	\$200.00	\$2,400.00
Materiales	\$1,500.00	\$18,000.00
Fabricación	\$500.00	\$6,000.00
Alquiler de Equipos	\$3,000.00	\$36,000.00
Otras compras	\$100.00	\$1,200.00
Mano de obra	\$300.00	\$3,600.00
Mantenimiento de equipos	\$200.00	\$2,400.00
Subtotal		\$69,600.00
Gastos Fijos	Valor mensual (\$)	Valor Anual (\$)
Agua	\$50.00	\$600.00
Electricidad	\$50.00	\$600.00
Telefonía	\$20.00	\$240.00
Limpieza	\$100.00	\$1,200.00
Materiales de Oficina	\$30.00	\$360.00
Mantenimiento de equipos	\$60.00	\$720.00
Pago de sueldos y salarios	\$11,712.00	\$140,544.00
Subtotal		\$144,264.00
Total		\$213,864.00

Elaborado por: Chancay, 2020

2.2.3.20 Determinación del capital de trabajo

Para la implementación de la alternativa 2, el capital en efectivo proporcionado por los miembros del grupo se utilizará como referencia que cada socio proporcionará alrededor de \$ 287,600.00, que se utilizarán para administrar el pago inicial de equipo de desarrollo, software de diseño y materiales de construcción del prototipo. Los demás gastos se pueden administrar a través de los ingresos normales de la empresa con financiamiento de terceros (consulte la **Error! Reference source not found.**).

2.2.3.21 Proyección de flujo de efectivo

El flujo de caja para la alternativa 2, el proyecto se proyectó a lo largo de diez años con una tasa de referencia de 10, en este flujo se pudo determinar que los saldos finales son positivos y que no hay desventaja cuando se usa como alternativa. Un gran valor para las partes

interesadas porque las ganancias y gastos se pronosticaron con un aumento exponencial en la unidad de servicio por el valor actual que percibe la empresa, esto se hizo para demostrar que los objetivos estratégicos de crecimiento y que es muy beneficioso no solo tienen un flujo de caja positivo, pero también la adquisición final de activos fijos para la empresa, que genera valor para las cuentas contables que están formuladas para designar el tipo de empresa que se está estableciendo y la imagen que tiene frente a sus clientes actuales y futuros, así como en competencia representado en el mercado.

Tabla 45

Flujo de Caja para Alternativa 2

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Demanda (Unidades)		10	11	11	12	12	13	13	14	15	16
Participación de Mercado		0%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
Demanda Captada		0	0	0	6	6	6	7	7	7	8
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		-	-	-	173,644	182,326	191,442	201,014	211,065	221,618	232,699
Costos variables		-	-	-	(2,894)	(3,039)	(3,191)	(3,350)	(3,518)	(3,694)	(3,878)
Gasto por Operación		(12,000)	(12,000)	(12,000)	(12,000)	(12,000)	(12,000)	(12,000)	(12,000)	(12,000)	(12,000)
Gastos administrativos		(6,600)	(6,600)	(6,600)	(6,600)	(6,600)	(6,600)	(6,600)	(6,600)	(6,600)	(6,600)
Depreciación		18,974	18,974	18,974	18,974	18,974	18,974	18,974	18,974	18,974	18,974
Amortización		(4,800)	(4,800)	(4,800)	(4,800)	(4,800)	(4,800)	(4,800)	(4,800)	(4,800)	(4,800)
UAI		(4,426)	(4,426)	(4,426)	166,323	174,861	183,825	193,238	203,121	213,498	224,395
Impuestos		1,549	1,549	1,549	(58,213)	(61,201)	(64,339)	(67,633)	(71,092)	(74,724)	(78,538)
UN		(2,877)	(2,877)	(2,877)	108,110	113,660	119,486	125,605	132,029	138,774	145,856
Depreciación		(18,974)	(18,974)	(18,974)	(18,974)	(18,974)	(18,974)	(18,974)	(18,974)	(18,974)	(18,974)
Amortización		4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800
Inversión Equipos	(100,000)	-	-	-	(100,000)	-	-	-	(100,000)	-	(6,600)
Inversión de capacitaciones	(10,000)										
Inversión Administrativa	(6,000)	-	-	(6,000)	-	-	(6,000)	-	-	(6,000)	-
Inversión Capital de Trabajo	(147,600)	(4,428)	(4,561)	(4,698)	(4,839)	(4,984)	(5,133)	(5,287)	(5,446)	(5,609)	192,585
Gastos antes de puesta en marcha	(24,000)										
Valor desecho											66,921
Flujo de caja	(287,600)	(21,479)	(21,612)	(27,748)	(10,902)	94,502	94,179	106,144	12,409	112,991	384,588

Tasa de Descuento	10%
VAN	\$15,011.18
TIR	11%
B/C	4.5

Elaborado por: Chancay, 2020

2.2.3.22 Estudio Financiero

El proyecto proporciona indicadores financieros positivos y recomendables para su ejecución favorable. Observamos para la alternativa 1, la tasa interna de rendimiento del proyecto es del 12%, el valor presente neto es positivo, el valor es 47,609.36 USD y la relación costo-beneficio es 16.27. Es decir, cada dólar invertido en este programa alternativo tiene un rendimiento de 16 veces la inversión. Lo cual lo hace muy atractivo para invertir. El período de recuperación de la inversión es de 4 años aproximadamente. Se espere al cuarto año recuperar el capital de inversión.

Tabla 46

Indicadores financieros alternativa 2

VAN	15,0011.18
TIR	11%
TASA	10%
R/C	0.77
PAYBACK	4.5 años

Elaborado por: Chancay, 2020

2.2.3.23 Estudio de riesgos

El estudio de riesgos identificó nueve tipos de riesgos: cuando se utilizan niveles de riesgo bajos, medios, significativos e insostenibles para el análisis, se pueden clasificar y proporcionar una referencia para el análisis posterior de alternativas. Y luego de realizada la evaluación se obtuvo lo siguiente:

Tabla 47**Estudio Cualitativo de los Riesgos de la Alternativa 1**

Riesgo	Bajo	Moderado	Alto	Critico
Fluctuación De Precios Componentes	X			
Equipos En Malas Condiciones		X		
Incumplimiento En Contratos En El Sector Publico			X	
Extenso Proceso Para Patentar El Prototipo				X
Extenso Proceso De Pruebas Por Parte De La Armada			X	

Elaborado por: Chancay, 2020

2.3 Evaluación multicriterio

En la evaluación multicriterio, las dos alternativas se ponderaron para establecer la opción de puntaje más alto para determinar el nivel de evaluación que lograron; en este análisis, la alternativa 1 recibió 59 de 100 puntos, por lo tanto, la alternativa más rentable es la 1.

Tabla 48**Evaluación Multicriterio de Alternativas**

Calificación	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy Malo
	5	4	3	2	1

Criterio de Evaluación	Calificación Alternativa 1	Calificación Alternativa 2
Beneficios		
Clientes	4	2
Personal	4	3
Tecnología	4	4
Ahorro	4	3
Operaciones	4	3
Costos		
Personal	4	2
Tecnología	4	4
Operaciones	4	2
Social		
Comunidad	4	4
Recursos	5	3
Ambiental		

Recursos	3	3
Tecnologías	3	3
Operaciones	2	2
Riesgos		
Recursos	3	3
Tecnología	3	3
Operaciones	4	4
TOTAL	59	48

Elaborado por: Chancay, 2020

2.3.1 Criterio de selección

Tabla 49

Indicadores de la Alternativa 1

Alternativa 1	
VAN	\$47,609.36
TIR	12%
TASA	10%
R/C	0.75
PAYBACK	4 años
INVERSIÓN	\$252,521.00

Elaborado por: Chancay, 2020

Tabla 50

Indicadores de la Alternativa 2

Alternativa 2	
VAN	15,011.18
TIR	11%
TASA	10%
R/C	0.77
PAYBACK	4.5 años
INVERSIÓN	\$287,600.00

Elaborado por: Chancay, 2020

2.3.2 Justificación de selección

La razón para elegir una de las dos alternativas de proyectos propuesta al GICOM se basa en la necesidad de equipamiento militar frente al avance tecnológico que experimentamos hoy en día, lo que le permitirá proporcionar mejores servicios a las Fuerzas

Armadas y a la comunidad circundante, así como a otras entidades gubernamentales. A su vez, los futuros clientes se ejercitarán para construir las operaciones y la administración de la compañía en su conjunto, y podrán administrar mejor sus recursos internos y el personal, brindando una mejor calidad para los servicios proporcionados. Desarrollo de prototipos de seguridad para áreas gubernamentales requiere de alto estándares de calidad lo que sumado al tiempo de desarrollo y la inversión inicial que se realizara se ha optado por los mejores rendimientos de la alternativa 2.

Según el análisis realizado anteriormente, GICOM fue seleccionado para desarrollo el prototipo es su totalidad, desde el desarrollo mecatrónico, radiofrecuencia y de software para determinar su viabilidad económica y funcionalidad técnica en beneficio de la sociedad. La necesidad primordial se basa en los objetivos estratégicos a largo plazo del grupo de investigación que se ha propuesto alcanzar en el ámbito de las radiocomunicaciones. Donde se hace especial énfasis en atraer más proyectos de desarrollo tecnológico en la industria ecuatoriana, y proporcionar soluciones más dedicadas a resolver un problema en específico. Con la finalidad de encontrar aliados estratégicos que provean de recursos e infraestructura de desarrollo y realizar desarrollo de mayor calidad y sofisticación que requiera el mercado.

Por otro lado, el problema raíz se basa en el poco desarrollo de la industria de la tecnológica por lo que existe un desaprovechamiento de la materia prima y el tiempo que deben emplear los operarios en el desarrollo de la actividad. Es por ello, que al brindar nuevas herramientas que permitan un desempeño óptimo para el uso del recurso se podrá generar un ahorro periódico y constante en los estados financieros de las Fuerzas Armadas. Con esto se podrá reducir el tiempo de hora hombre y mejorar la calidad en el desempeño de sus labores, por lo tanto, una mejora a la calidad de vida a las tropas. Con esto se abren las puertas a un mundo de posibilidades en el desarrollo de armamento nacional para que puedan combatir y resguardar las fronteras contra el narcotráfico.

Según datos del Instituto Nacional de estadística y censos, la inversión total de Ecuador en el sector de tecnología e innovación alcanzó un 1,58 % de PIB nacional, de entre los cuales el 16,4% se enfocó en investigación básica, el 74,9% en investigación aplicada y 8,7 en desarrollo experimental con menos del 5% en desarrollo de tecnología de defensa (INEC 2011, 2015). Ecuador es uno de los países con mayor emprendimiento, pero con el menor desarrollo tecnológico en las diferentes áreas de producción que minimizan la productividad. El país se encuentra en un proceso de rápido desarrollo del sector empresarial, además, las empresas altamente competitivas tienen una estructura más internacional, lo que las lleva a obtener nuevos contratos con participantes públicos y privados. Debido a la falta de instrumentación y plataformas de análisis de algoritmos, Las Fuerzas Armadas se encuentra en una gran desventaja estratégica, teniendo una baja respuesta ante el aumento de los delitos que se comenten hoy en día haciendo uso de la tecnológica. Para conseguir alcanzar objetivo estratégico a largo plazo de mejoramiento de las defensas territoriales, se elige la alternativa 2 como la mejor opción. Al elegir esta alternativa Las Fuerzas Armadas lograran mejorar su respuesta ante posibles atentados perpetrados por grupos terroristas con una respuesta rápida capaz de neutralizar al objetivo con el menor impacto, porque lo que Las Fuerzas Armadas empezara a ser considerado un ente confiable ante la defensa, además, esto permitirá recaudar fondos lo que permitirá aportar más capital al desarrollo tecnológico y sostener un desarrollo sostenible en el futuro.

2.4 Enfoque de implementación

2.4.1 Inicialización del proyecto

Después del análisis correspondiente de los dos esquemas propuestos, comenzamos a seleccionar la alternativa más eficiente y aprobado con el valor más alto entre todas las opciones proporciones para el análisis económico y financiero correspondientes, y debemos

comenzar el proyecto, que incluye organizar la apertura del proyecto en el orden correspondiente fórmula.

1. Acordar la selección de la alternativa con los beneficiarios
2. Redactar el acta de constitución del proyecto
3. Otorga las atribuciones del gerente por medio de su contrato
4. Adherir al equipo de proyecto necesario para su ejecución.

2.4.2 Planeación del proyecto

En el presente proyecto se procederá con la implementación de las áreas de conocimiento del PMI, en el cual deberá contener los siguientes documentos para llevar su correcta ejecución e implementación para lograr la aprobación por los interesados.

1. Acta de Constitución del Proyecto
2. Gestión de la Integración
3. Gestión de los Interesados
4. Gestión del Alcance
5. Gestión de Cronograma
6. Gestión de Presupuesto
7. Gestión de Calidad
8. Gestión de Recursos
9. Gestión de Comunicaciones
10. Gestión de Adquisiciones
11. Gestión de Riesgos

2.4.3 Ejecución del proyecto

En esta etapa, continuamos organizando los recursos humanos que trabajarán en el proyecto para definir sus responsabilidades y obligaciones dentro del periodo de ejecución de su actividad dentro del proyecto, y luego debemos verificar el recurso material para que

puedan ejecutarse las actividades con la mayor normalidad y con las debidas seguridades del caso.

2.4.4 Supervisión del proyecto

En esta etapa, se llevará a cabo una vigilancia de todas las actividades detalladas en la planificación con la finalidad de tener una buena gestión de los recursos, tanto humanos como no humanos y cumplir con el cronograma establecido, de tal forma que se logre el éxito del proyecto en todos los entregables definidos. Con lo que se espera no incurrir en ninguna falta legal que obstaculicen el correcto cierre del proyecto.

2.4.5 Cierre del proyecto

El cierre del proyecto se realizar en conformidad de la alternativa elegida, para lograr un correcto cierre se deberá cumplir con los siguientes procesos de cierre.

1. Acta de cierre del proyecto.
2. Finalización de contratos a proveedores y a terceros involucrados.
3. Realización de las pruebas de funcionamiento correspondientes.
4. Realización del documento de entregables correspondientes
5. Recepción del documento de inconformidad y de cambios solicitados por el cliente.
6. Documentos de lecciones aprendidas.
7. Pago final de la obra o de recursos por ser asignados al finalizar la entrega.
8. Entrega de la obra
9. Cierre final y firmas correspondientes entre los interesados.

2.4.6 Post-Gestión del proyecto

Esta etapa incluye toda la entrega y la verificación final una vez dado inicio el proyecto. Donde se verificará que todo este acorde a lo planeado y que la ejecución no se han suscitado riesgos imprevistos que obstaculicen la entrega de los resultados del proyecto.

En esta etapa también se toma en consideración las solicitudes de cambio generadas. Después de la confirmación, si se ha recibido una solicitud de cambio en esta etapa, se enviarán los cambios mencionados a aprobación por la directiva.

2.4.7 Aprobaciones

Los beneficiarios y gerentes de proyectos aceptan las aprobaciones finales en conformidad con el alcance pactado en el acta de constitución y los recursos asignados al proyecto.

- Recepcion de firmas de los beneficiarios del proyecto.
- Recepcion de firmas de los gerentes del proyecto.

CAPÍTULO 3: ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

3.1 Propósito y justificación del proyecto

La implementación de un prototipo inhibidor de drones para optimizar la gestión estratégica ante posibles ataques a establecimientos estratégicos del país.

3.2 Descripción del proyecto y entregables

El proyecto tiene como objetivo la neutralización de drones que circunden el área restringida para lo cual se han definido los siguientes entregables:

Un sistema integrado de regularización de drones será una plataforma con la cual se podrán gestionar los drones que circulen dentro del país y asignar responsabilidad al propietario de dicho equipo caso contrario si el Drone no consta con la respectiva identificación podrá ser neutralizado sin previo aviso. Para esto se desarrollará una base de datos y una plataforma web en la cual los usuarios naturales, privados y militares podrán registrar su equipo y el uso para el cual serán empleados.

El entregable principal y para el cual se destinará la mayor parte de presupuesto es el desarrollo de un prototipo el cual por medio de ondas electromagnéticas pueda neutralizar la banda de comunicación y posicionamiento del Drone. Con lo cual se logrará neutralizar al Drone con el mínimo de impacto de encontrarse en una zona poblada donde se requiera el mínimo de intervención de la fuerza armada. Para ello se desarrollará un equipo de radiofrecuencia que emitirá pulsos con el objetivo de saturar las comunicaciones. Además, dado que este equipo se pretende usar en zonas patrullaje contará con un suministro de energía autónomo de al menos cuatro horas.

Finalmente se organizará actividades de capacitación del personal que operan el equipo referente al uso y mantenimiento. Dentro de las capacitaciones se realizarán pruebas en campo abierto donde se probará el equipo en condiciones de combate.

3.3 Requerimientos de alto nivel del proyecto

- a. Optimizar los recursos utilizados por parte de las fuerzas armadas
- b. Desarrollar herramientas de gestión de equipos UAV que sobrevuelen el espacio aéreo ecuatoriano próximo a establecimientos militares y estratégicos
- c. Capacitar al personal militar en el uso de prototipos inhibidores de drones y mantenimiento de este.

3.4 Objetivos del proyecto

Tabla 51

Objetivos del Proyecto

Criterio	Objetivo	Indicador de éxito
Alcance	Diseño y construcción de un equipo inhibidor de drones para maximizar la gestión contra drones que invadan el espacio aéreo restringido	Desarrollo un prototipo funcional que pueda ser manufacturado en masa
Tiempo	Cumplir con el plazo establecido para la entrega del prototipo con las respectivas entregas parciales y demostraciones del avance del proyecto	Lo entregables han sido aceptados en las fechas acordadas y aprobados por el beneficiario
Costo	Cumplir con los costos estimados para el proyecto evitando en lo posible	Mantener el CPI >1 BAC = \$68,864.00

	utilizar las reservas de gestión	
Calidad	Verificar que los entregables del proyecto cumpla con los estándares de calidad para equipos de uso militar	Lograr que la usabilidad del equipo sea lo más sencillo posible, para que su adopción sea lo más rápida posible de integrar al patrullaje
	Cumplimiento de las normas ISO	

Elaborado por: Chancay, 2020

3.5 Supuestos y restricciones

Supuestos

- Contar con un laboratorio de manufacturación de placas PCB
- Contar con permisos para la fabricación de partes hechas de plástico.
- Contar con vías de acceso para realizar las pruebas de campo del equipo
- Poder patentar los equipos electrónicos dentro del país

Restricciones

- Utilizar tecnología adaptable con la que ya se cuenta implementada en las instalaciones militares
- Restricción costo, tiempo

3.6 Riesgos de alto nivel

- Variaciones en el presupuesto proyectado por el Ministerio de Finanzas para proyecto de investigación en defensa.
- Creación de nuevos aranceles a componentes electrónicos, materiales prácticos, y papelería en general.
- Cambios de altos mandos en la gestión de las áreas de investigación en las Fuerzas Armadas, lo que ocasionaría un retraso hasta que la nueva gestión este al tanto de los acuerdos pactados.

- Naufragio de la naviera que transporta los componentes requeridos para la puesta en marcha de la producción de los prototipos inhibidores de Drones.
- Variación de los costos fijo de la producción ocasionando una variación en el precio de la venta al usuario final.
- Retrasos en la comercialización por registros de patentes en el SENADI necesarias para la protección intelectual del prototipo.
- Calidad de los componentes no cumplen con los requerimientos del patrocinador (temperatura, autonomía, rango).

3.7 Cronograma de hitos del proyecto

Tabla 52

Hitos del Proyecto

Descripción	Fecha limite
Inicio del Proyecto	1/01/2021
Concepto de Prototipo	1/02/2021
Desarrollo de Prototipo	09/04/2021
Pruebas de Laboratorio Prototipo y Correcciones	13/08/2021
Entrega de Carcasa del Prototipo	31/12/2021
Entrega de Dispositivo Funcional	14/01/2022
Pruebas en Campo	04/03/2022
Entrega de Plataforma de Control	01/10/2022
Capacitaciones	01/11/2022
Cierre de Proyecto	01/02/2023

Elaborado por: Chancay, 2020

3.8 Presupuesto estimado

Tabla 53

Fases del Proyecto

	Fase	Entregable	Monto	Subtotal
1.1	Planeación	Acta del proyecto	\$1,000.00	
		Permisos	\$2,500.00	
		Gestión del proyecto	\$81,500.00	
1.2	Contratos	Equipo de computo	\$5000	
		Equipo de taller	\$30000	
		Muebles de oficina	\$5000	
		Equipo de climatización	\$2000	
		Infraestructura civil	\$5000	
1.3	Entrega de prototipo	Circuito PCB	\$10000	
		Carcasa	\$3000	
		Sistema de antenas	\$2000	
		Sistemas de energía	\$3000	
		Manuales	\$1000	
1.4	Cierre del proyecto	Informe de lecciones aprendidas	\$1000	
		Gestión del proyecto	\$100	
		Acta de cierre del proyecto	\$50	

Elaborado por: Chancay, 2020

3.9 Lista de interesados

Tabla 54

Lista de Interesados del Proyecto

Rol/Interés	Nombre
Patrocinador	Carlos Robalino Hidalgo
Gerente del proyecto	Eduardo Chancay Rojas
Supervisor del proyecto	Francisco Novillo
Ingeniero	Washington Medina
Líder	Carlos Valdivieso
Supervisor	Anthony Adachi
Equipo	Fernando Castrillón, Freddy Haro, Miguel Insuasti, Jeanneth Sánchez, Félix Ortega, Luis Zambrano, Darwin Becerra, Esteban Guerrero, Jefferson Molina
Comunidad	Vía Manta
Sectores aledaños	Varios
Industrias locales	Varios
Municipio local	Manta
Ministerio del ambiente	Varios

Elaborado por: Chancay, 2020

3.10 Requisitos de aprobación del proyecto

- Prototipo de inhibidor de Drones con capacidad de neutralizar la banda de comunicación en 2.4 [GHz] y 5.8 [GHz] y bloqueo de la banda de posicionamiento GLONASS
- Desarrollo de una plataforma de gestión y registro de ID de Drone, Modelo de Drone, Propietario del Drone, Peso del Drone, Tipo de Drone, Licencia de vuelo del usuario.
- Taller sobre el funcionamiento y mantenimiento del equipamiento a tropas en las Fuerzas Armadas.

3.11 Asignación del director de proyecto

Tabla 55

Director del Proyecto

Nombre	Cargo	Departamento
Eduardo Chancay	Gerente del Proyecto	Administración

Elaborado por: Chancay, 2020

3.12 Autoridad del director del proyecto

Tabla 56

Autoridad del Director del Proyecto

Autoridad	Autorizado
Autorización de pagos	Si
Recibir entregables	Si
Firma de contrato y documentos	Si
Solicita cambios	Si
Aprobaciones de entregables	Si
Realiza reuniones con el gerente y el equipo de trabajo del proyecto	Si
Controla los tiempos del proyecto	Si
Recibe el proyecto final	Si

Elaborado por: Chancay, 2020

3.13 Aprobaciones

Tabla 57

Aprobaciones del Proyecto

Aceptado por:	Aprobado por:
Eduardo Chancay Rojas	
Gerente del proyecto	Patrocinador del proyecto
Fecha:	Fecha:

Gerente del proyecto EDUARDO CHANCAY	Patrocinador del proyecto
---	---------------------------

Elaborado por: Chancay, 2020

CAPÍTULO 4: PLAN PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

4.1 Gestión de interesados

4.1.1 Registro de interesados

Tabla 58

Registro de Interesados

ID	Nombre	Puesto	Organización	Ubicación	Contacto	Requisitos	Expectativas	Poder	interés	Calificación
1	Carlos Robalino	Patrocinador	Armada del Ecuador	Manta	Correo	Firman contrato y revisa entregables	Firma y acepta términos pactados	Alto	Alto	Externo
2	Eduardo Chancay	Gerente de proyecto	GICOM	Guayaquil	Correo	Dirección gerencial	Líder el proyecto y resolver disputas	Alto	Alto	Interno
3	Francisco Novillo	Supervisor de proyecto	GICOM	Guayaquil	Correo	Dirección técnica	Liderar equipos de trabajo	Alto	Alto	Interno
4	Washington Medina	Ingeniero	GICOM	Guayaquil	Correo	Propuesta técnica de equipo	Entregar desarrollo de equipo	Bajo	Alto	Interno
5	Carlos Valdivieso	Líder	GICOM	Guayaquil	Correo	Procesos de adquisición de equipos	Coordinar que los componentes y partes estén disponibles	Bajo	Alto	Interno
6	Anthony Adachi	Supervisor técnico	GICOM	Guayaquil	Correo	Desarrollo de red	Conectividad remota del equipo	Bajo	Alto	Interno

ID	Nombre	Puesto	Organización	Ubicación	Contacto	Requisitos	Expectativas	Poder	interés	Calificación
7	Fernando Castrillón	Operario	Armada del Ecuador	Manta	Correo	Desarrollo mecánico	Diseño e implementación de partes mecánicas	Bajo	Alto	Externo
8	Freddy Haro	Operario	Armada del Ecuador	Manta	Correo	Desarrollo mecánico	Diseño e implementación de partes mecánicas	Bajo	Alto	Externo
9	Miguel Insausti	Operario	Armada del Ecuador	Manta	Correo	Desarrollo mecánico	Diseño e implementación de partes mecánicas	Bajo	Alto	Externo
10	Jeanneth Sánchez	Operario	Armada del Ecuador	Manta	Correo	Desarrollo electrónico	Diseño de circuitería electrónica	Bajo	Alto	Externo
11	Felix Ortega	Operario	Armada del Ecuador	Manta	Correo	Desarrollo electrónico	Diseño de circuitería electrónica	Bajo	Alto	Externo
12	Luis Zambrano	Operario	Armada del Ecuador	Manta	Correo	Desarrollo electrónico	Diseño de circuitería electrónica	Bajo	Alto	Externo
13	Darwin Becerra	Operario	Armada del Ecuador	Manta	Correo	Desarrollo electrónico	Diseño de circuitería electrónica	Bajo	Alto	Externo
14	Esteban Guerrero	Operario	Armada del Ecuador	Manta	Correo	Desarrollo de software	Desarrollo de firmware y app	Bajo	Alto	Externo
15	Jefferson Molina	Operario	Armada del Ecuador	Manta	Correo	Desarrollo de software	Desarrollo de firmware y app	Bajo	Alto	Externo

ID	Nombre	Puesto	Organización	Ubicación	Contacto	Requisitos	Expectativas	Poder	interés	Calificación
16	MOUSER Electronic	Proveedor	MOUSER	USA	Correo	Proveedor material electrónico	Cumplimiento de volúmenes de venta y pagos	Alto	Alto	Externo
17	Digi-Key Electronic	Proveedor	DigiKey	USA	Correo	Proveedor material electrónico	Cumplimiento de volúmenes de venta y pagos	Alto	Alto	Externo
18	STMicroelectronics	Proveedor	STMicroelectronic	USA	Correo	Proveedor material electrónico	Cumplimiento de volúmenes de venta y pagos	Alto	Alto	Externo
19	JLCPCB	Proveedor	JLC	China	Correo	Proveedor de tarjetas electrónicas	Cumplimiento de volúmenes de venta y pagos	Alto	Alto	Externo
20	INEN	Entidad Regulatoria	INEN	Guayaquil	Correo	Registro de marca	Cumplimiento de normas	Alto	Medio	Externo
21	SENADI	Entidad Regulatoria	SENADI	Guayaquil	Correo	Registro de patente	Cumplimiento de normas	Alto	Medio	Externo
22	Empresa Eléctrica	Servicios básicos	CNEL	Guayaquil	Correo	Cumplimiento de instalaciones eléctricas y cableada en todo el laboratorio	Cumplimiento de normas	Media	Bajo	Externo
23	Empresa de Agua	Servicios básicos	INTERAGUA	Guayaquil	Correo	Cumplimiento con la construcción de tuberías	Cumplimiento de normas	Media	Bajo	Externo
24	Ministerio de Defensa	Defensa Nacional	Gobierno Nacional	Guayaquil	Correo	Gestión de los recursos para investigación	Desarrollo de armamento militar	Alto	Alto	Externo

ID	Nombre	Puesto	Organización	Ubicación	Contacto	Requisitos	Expectativas	Poder	interés	Calificación
25	Armada del Ecuador	Defensa Nacional	Gobierno Nacional	Manta	Correo	Defensa costera contra UAV	Desarrollo de inhibidor de drone	Alto	Alto	Externo
26	Dirección General de Aviación Civil	Regulación aérea	Gobierno Nacional	Guayaquil	Correo	Regulación de UAV	Regular UAV en el espacio aéreo	Alto	Alto	Externo
27	Fuerza aérea ecuatoriana	Defensa Nacional	Gobierno Nacional	Manta	Correo	Defensa aérea contra UAV	Desarrollo de inhibidor de drone	Alto	Alto	Externo
28	Ministerio de Trabajo	Entidad Regulatoria	Gobierno Nacional	Guayaquil	Correo	Cumplimiento de leyes laborales	El laboratorio este regulado	Media	Bajo	Externo
29	Ministerio del Ambiente	Organización	Manta	Guayaquil	Correo	Afectados	Permitir la obra	Alto	Bajo	Externo
30	Instituto ecuatoriano de seguridad social	Entidad Regulatoria	Gobierno Nacional	Guayaquil	Correo	Cumplimiento de leyes laborales	El laboratorio este regulado	Media	Bajo	Externo
31	Aduana de Guayaquil	Nacionalización	SENAE	Guayaquil	Correo	Recaudador de impuestos a las mercancías	Cumplimiento de normas de nacionalización	Media	Bajo	Externo

Elaborado por: Eduardo Chancay, 2020

Tabla 59**Modelo de Prominencia**

Nombre	Poder	Urgencia	Legitimo	Peligroso	Dominante	Dependiente	Definitivos
Carlos Robalino	X	X	X	-	-	-	X
Eduardo Chancay	-	X	X	-	-	X	-
Francisco Novillo	-	X	X	-	-	X	-
Washington Medina	-	X	X	-	-	X	-
Carlos Valdivieso	-	X	X	-	-	X	-
Anthony Adachi	-	X	X	-	-	X	-
Fernando Castrillón	-	X	X	-	-	X	-
Freddy Haro	-	X	X	-	-	X	-
Miguel Insuasti	-	X	X	-	-	X	-
Jeanneth Sánchez	-	X	X	-	-	X	-
Felix Ortega	-	X	X	-	-	X	-
Luis Zambrano	-	X	X	-	-	X	-
Darwin Becerra	-	X	X	-	-	X	-
Esteban Guerrero	-	X	X	-	-	X	-
Jefferson Molina	-	X	X	-	-	X	-
MOUSER Electronic	X	-	X	-	X	-	-
Digi-Key Electronic	X	-	X	-	X	-	-
STMicroelectronics	X	-	X	-	X	-	-
JLPCB	X	-	X	-	X	-	-
INEN	X	-	X	-	X	-	-
SENADI	X	-	X	-	X	-	-
Empresa Eléctrica	-	-	X	-	-	-	-
Empresa de Agua	-	-	X	-	-	-	-
Ministerio de Defensa	X	X	X	-	-	-	X
Armada del Ecuador	X	X	X	-	-	-	X
Dirección General de Aviación Civil	-	X	X	-	-	X	-
Fuerzas Aerea Ecuatoriana	-	X	X	-	-	X	-
Ministerio de Trabajo	-	-	X	-	-	-	-

Ministerio del Ambiente	X	-	X	-	X	-	-
Instituto ecuatoriano de seguridad social	-	-	X	-	-	-	-
Aduana de Guayaquil	X	-	X	-	X	-	-

Elaborado por: Chancay, 2020

4.1.2 Análisis de clasificación de interesado

Nombre del proyecto Diseño e implementación de un neutralizador de drones

Figura 14

Matriz de Clasificación de Interesados

		PODER DEL PROYECTO	
		Mantener Satisfecho	Gestionar
PODER	Alta	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo de proyecto (Hardware) • Equipo de proyecto (Software) • Equipo del proyecto (Mecánica) • Proveedores • INEN • SENDAI • Ministerio de trabajo • Ministerio del ambiente 	<ul style="list-style-type: none"> • Carlos Robalino (patrocinador) • Armada del Ecuador • Aduana de Guayaquil
	Baja	<ul style="list-style-type: none"> • Empresa Eléctrica • Empresa de Agua 	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente del proyecto • Supervisor del proyecto • Ministerio de defensa • DGAC • FAE • IESS
		Bajo	Alto
INTERES			

Elaborado por: Chancay, 2020

4.1.3 Plan de gestión de interesados

Tabla 60

Plan de Gestión de Interesados

IDENTIFICACIÓN Y REGISTRO DE INTERESADOS
<p>Las partes interesadas están identificadas y registradas. Siguen la siguiente metodología y sistematización de la información:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Los protocolos del proyecto son aceptados por el cliente y el gerente del proyecto. Luego solicita una reunión con el equipo del proyecto, el cliente que se reúne con los participantes del proyecto y continúa identificándolos. 2. Se recibió la lista de las partes interesadas que formaron la primera reunión. 3. El gerente del proyecto solicita reuniones formales para discutir y determinar qué impacto pueden tener en la ejecución del proyecto de construcción del prototipo, y luego reúne todos los datos relevantes que tienen para el proyecto. 4. Se ingresa la información generada en la sección anterior y el registro detallado se lleva a cabo en la matriz de registro de partes interesadas. 5. Se verifica si la información ingresada es correcta y corresponde a los datos exactos del proyecto. 6. La lista ha sido aprobada y lleva la firma correspondiente.
CLASIFICACIÓN DE INTERESADOS
<p>La matriz de partes interesadas corresponde a una matriz que se puede gestionar y mejorar. Cada parte interesada tiene un impacto. Si el impacto negativo no tiene impacto en el trabajo que debe cerrarse, y si el impacto es positivo, debe aceptarse en todos los demás aspectos relevantes. Cabe señalar que se utiliza como referencia de desarrollo en el proyecto que se está ejecutando o se ejecutará, porque se deben realizar estos dos pasos muy importantes.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Clasifique a las partes interesadas (consulte "Matriz de clasificación de partes interesadas"). 2. Según esta matriz, el proceso de monitoreo puede formalizarse.
PARTICIPACIÓN DE INTERESADOS

ID STK	Nombre STK	Cargo	Participación Actual	Participación Deseada
1	Carlos Robalino	Patrocinador	L	L
2	Eduardo Chancay	Gerente de proyecto	L	L
3	Francisco Novillo	Supervisor de proyecto	A	A
4	Washington Medina	Ingeniero	A	A
5	Carlos Valdivieso	Líder	A	A
6	Anthony Adachi	Supervisor técnico	A	A
7	Fernando Castrillón	Operario	A	A
8	Freddy Haro	Operario	N	A
9	Miguel Insuasti	Operario	N	A
10	Jeanneth Sánchez	Operario	N	A
11	Felix Ortega	Operario	N	A
12	Luis Zambrano	Operario	N	A
13	Darwin Becerra	Operario	N	A
14	Esteban Guerrero	Operario	N	A
15	Jefferson Molina	Operario	N	A
16	Mouser Electronic	Proveedor	N	A
17	Digi-Key Electronic	Proveedor	N	A
18	ST Microelectronics	Proveedor	N	A
19	JLCPB	Proveedor	N	A
20	INEN	Regulador	N	A
21	SENDAI	Patente	N	A
22	Empresa Eléctrica	Servicios básicos	N	A
23	Empresa de Agua	Servicios básicos	N	A
24	Ministerio de Defensa	Defensa	N	A
25	Armada del Ecuador	Defensa	N	A
26	Dirección General de Aviación Civil	Regulador	N	A
27	Fuerza Aérea Ecuatoriana	Defensa	N	A
28	Ministerio de Trabajo	Gobierno Nacional	N	A
29	Ministerio del Ambiente	Gobierno Nacional	N	A
30	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social	Gobierno Nacional	N	A
31	Aduana de Guayaquil	Gobierno Nacional	N	A
Referencia			Desconocedor (D)	

	Reticente (R) Neutral (N) Apoyo (A) Líder (L)
--	--

Elaborado por: Chancay, 2020

Tabla 61

Estrategia de Gestión de Interesados

Estrategia de Gestión de Interesados					
ID STK	Nombre	Cargo	Poder/Interés	Participación	Estrategia
1	Carlos Robalino	Patrocinador	Gestionar	Alto	Informar sobre los avances en el proyecto
2	Eduardo Chancay	Gerente de proyecto	Gestionar	Alto	Gestionar los avances del proyecto
3	Francisco Novillo	Supervisor de proyecto	Comunicar	Alto	Gestionar el avance en las actividades del cronograma
4	Washington Medina	Ingeniero	Comunicar	Alto	Monitorear el diseño técnico
5	Carlos Valdivieso	Líder	Comunicar	Alto	Monitorear las adquisiciones
6	Anthony Adachi	Supervisor técnico	Comunicar	Alto	Gestionar las pruebas en el diseño técnico
7	Fernando Castrillón	Operario	Monitorear	Medio	Monitorear carcasa de equipo
8	Freddy Haro	Operario	Monitorear	Medio	Monitorear carcasa de equipo
9	Miguel Insuasti	Operario	Monitorear	Medio	Monitorear carcasa de equipo
10	Jeanneth Sánchez	Operario	Monitorear	Medio	Monitorear el desarrollo electrónico
11	Felix Ortega	Operario	Monitorear	Medio	Monitorear el desarrollo electrónico
12	Luis Zambrano	Operario	Monitorear	Medio	Monitorear el desarrollo electrónico

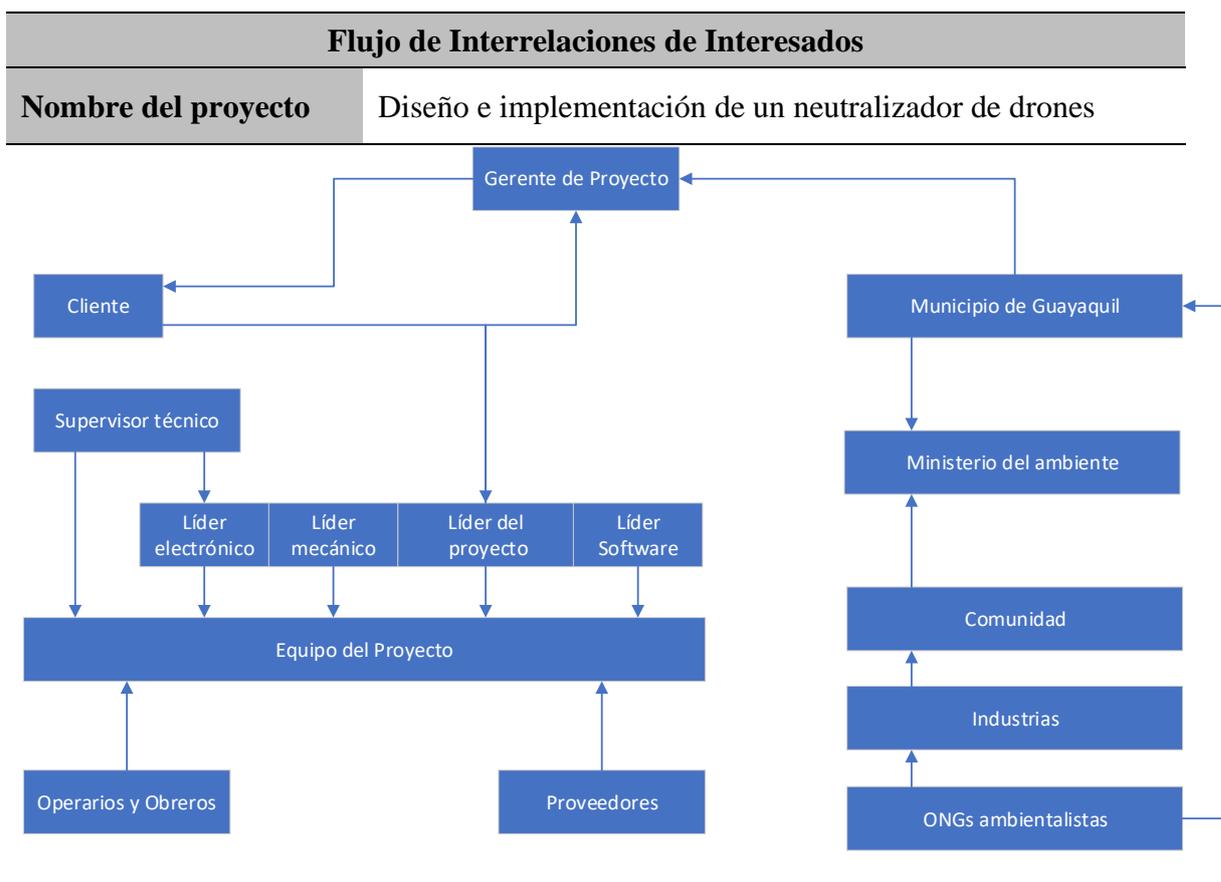
Estrategia de Gestión de Interesados					
ID STK	Nombre	Cargo	Poder/Interés	Participación	Estrategia
13	Darwin Becerra	Operario	Monitorear	Medio	Monitorear el desarrollo electrónico
14	Esteban Guerrero	Operario	Monitorear	Medio	Monitorear el desarrollo de software
15	Jefferson Molina	Operario	Monitorear	Medio	Monitorear el desarrollo de software
16	Comunidad	Comunidad	Monitorear	Medio	Mantener satisfechos con las actividades
17	Industrias	Comunidad	Monitorear	Medio	Mantener satisfecho con las actividades industriales
18	Ministerio del Ambiente	Organización	Monitorear	Medio	Obtener permisos medio ambientales
19	Mouser Electronic	Proveedor	Mantener Satisfecho	Medio	Gestionar características de componentes electrónicos
20	Digi-Key Electronic	Proveedor	Mantener Satisfecho	Medio	Gestionar características de componentes electrónicos
21	ST Microelectronics	Proveedor	Mantener Satisfecho	Medio	Gestionar características de componentes electrónicos
22	JLCPB	Proveedor	Mantener Satisfecho	Medio	Gestionar características placas electrónicas
23	INEN	Regulador	Monitorear	Medio	Gestionar marcas
24	SENDAI	Patente	Comunicar	Medio	Gestionar patentes
25	Empresa Eléctrica	Servicios básicos	Gestionar	Baja	Gestionar servicio
26	Empresa de Agua	Servicios básicos	Comunicar	Baja	Gestionar servicio
27	Ministerio de Defensa	Defensa	Comunicar	Alta	Comunicar desarrollo

Estrategia de Gestión de Interesados					
ID STK	Nombre	Cargo	Poder/Interés	Participación	Estrategia
28	Armada del Ecuador	Defensa	Mantener Satisfecho	Alta	Gestionar desarrollo
29	Dirección General de Aviación Civil	Regulador	Mantener Satisfecho	Media	Comunicar desarrollo
30	Fuerza Aérea Ecuatoriana	Defensa	Comunicar	Media	Comunicar desarrollo
31	Ministerio de Trabajo	Gobierno Nacional	Gestionar	Media	Comunicar registro de empleados

Elaborado por: Chancay, 2020

Figura 15

Flujo de interrelación de interesados



Elaborado por: Chancay, 2020

Tabla 62

Requisitos de Información de Interesados

Requisitos de Información de Interesados								
Nombre del proyecto			Diseño e implementación de un neutralizador de drones					
Id	Interesado	Cargo	Requisitos	Formato	Detalle	Finalidad	Plazo	Frecuencia
1	Carlos Robalino	Patrocinador	Acta de constitución del proyecto	Impreso Digital	Solicitud del proyecto	Legalizar	Inicio	Una vez
			Acta de entrega del proyecto	Impreso Digital	Informe de cierre de proyecto	Legalizar	Fin	Una vez
			Documentos entregables del proyecto	Impreso Digital	Aprobación	Legalizar	Durante	Intervalos
			Costos y cronograma del proyecto	Impreso Digital	Aprobación	Legalizar	Durante	Intervalos
			Acta de constitución	Impreso Digital	Aprobación	Legalizar	Inicio	Una vez
			Acta de entrega del proyecto	Impreso Digital	Aprobación	Legalizar	Inicio	Una vez
2	Eduardo Chancay	Gerente de proyecto	Documentos del proyecto	Impreso Digital	Aprobación	Legalizar	Inicio	Periódico
			Solicitudes de cambio	Impreso Digital	Aprobación	Legalizar	Inicio	Irregular
			Cronograma del proyecto	Impreso Digital	Aprobación	Legalizar	Inicio	Una vez
			Permisos y licencias	Impreso Digital	Aprobación	Legalizar	Inicio	Una vez
			Gestión de alcance	Impreso Digital	Aprobación	Legalizar	Inicio	Una vez
			Plan de gestión de costos	Impreso Digital	Aprobación	Legalizar	Inicio	Una vez
			Plan de gestión riesgos	Impreso Digital	Aprobación	Legalizar	Inicio	Una vez
			Cronograma del proyecto	Impreso Digital	Aprobación	Legalizar	Inicio	Periódico
			Plan de gestión riesgos	Impreso Digital	Aprobación	Legalizar	Inicio	Una vez
			Documentos del proyecto	Impreso Digital	Aprobación	Legalizar	Inicio	Una vez
3	Francisco Novillo	Supervisor de proyecto	Documentos del proyecto	Impreso Digital	Aprobación	Legalizar	Inicio	Una vez
			Documentos del prototipo	Impreso Digital	Aprobación	Legalizar	Inicio	Una vez
			Documento de gestión de alcance	Impreso Digital	Aprobación	Legalizar	Inicio	Una vez
4	Washington Medina	Ingeniero	Documentos de alcance de ingeniería	Impreso Digital	Aprobación	Legalizar	Inicio	Una vez
5	Carlos Valdivieso	Líder	Cronograma del proyecto	Impreso Digital	Aprobación	Legalizar	Inicio	Una vez
6	Anthony Adachi	Supervisor técnico	Alcance del prototipo electrónico	Impreso Digital	Aprobación	Legalizar	Inicio	Una vez

Requisitos de Información de Interesados								
Nombre del proyecto			Diseño e implementación de un neutralizador de drones					
Id	Interesado	Cargo	Requisitos	Formato	Detalle	Finalidad	Plazo	Frecuencia
			Documentos de solicitudes de cambio	Impreso Digital	Aprobación	Legalizar	Inicio	Una vez
7	Fernando Castrillón	Operario	Requerimiento de diseño electrónico	Impreso	Definir el alcance de la funcionalidad	Delimitar y gestionar el tiempo	Inicio	Una vez
8	Freddy Haro	Operario	Requerimiento de diseño electrónico	Impreso	Definir el alcance de la funcionalidad	Delimitar y gestionar el tiempo	Inicio	Una vez
9	Miguel Insuasti	Operario	Requerimiento de diseño electrónico	Impreso	Definir el alcance de la funcionalidad	Delimitar y gestionar el tiempo	Inicio	Una vez
10	Jeanneth Sánchez	Operario	Requerimiento de diseño mecánico	Impreso	Definir el alcance de la funcionalidad	Delimitar y gestionar el tiempo	Inicio	Una vez
11	Felix Ortega	Operario	Requerimiento de diseño mecánico	Impreso	Definir el alcance de la funcionalidad	Delimitar y gestionar el tiempo	Inicio	Una vez
12	Luis Zambrano	Operario	Requerimiento de diseño mecánico	Impreso	Definir el alcance de la funcionalidad	Delimitar y gestionar el tiempo	Inicio	Una vez
13	Darwin Becerra	Operario	Requerimiento de diseño de software	Impreso	Definir el alcance de la funcionalidad	Delimitar y gestionar el tiempo	Inicio	Una vez
14	Esteban Guerrero	Operario	Requerimiento de diseño de software	Impreso	Definir el alcance de la funcionalidad	Delimitar y gestionar el tiempo	Inicio	Una vez
15	Jefferson Molina	Operario	Requerimiento de diseño de software	Impreso	Definir el alcance de la funcionalidad	Delimitar y gestionar el tiempo	Inicio	Una vez
16	Mouser Electronic	Proveedor	Cumplimiento de volúmenes de ventas y pagos	Digital	Proveer elementos pasivos para la electrónica	Adquirir recursos	Inicio	Por pedido
17	Digi-Key Electronic	Proveedor	Cumplimiento de volúmenes de venta y pagos	Digital	Proveer elementos pasivos para la electrónica	Adquirir recursos	Inicio	Por pedido
18	ST Microelectronic	Proveedor	Cumplimiento de volúmenes de venta y pagos	Digital	Proveer FPGA para el diseño de controladores	Adquirir recursos	Inicio	Por pedido
19	JLCPCB	Proveedor	Cumplimiento de volúmenes de venta y pagos	Digital	Proveer tarjetas electrónicas para el montaje de los componentes	Adquirir recursos	Inicio	Por pedido
20	INEN	Entidad reguladora	Homologación de prototipo	Impreso	Homologar equipos de RF	Homologar equipos de RF	Final	Una vez
21	SENADI	Entidad reguladora	Registro de patente	Impreso	Gestionar patentes nacionales	Adquirir patentes de producto y marca	Final	Una vez
22	Empresa eléctrica	Servicios básicos	Cumplimiento de instalaciones eléctricas y cableado	Impreso	Gestionar recursos eléctricos	Gestión de recursos	Inicio	Una vez

Requisitos de Información de Interesados								
Nombre del proyecto			Diseño e implementación de un neutralizador de drones					
Id	Interesado	Cargo	Requisitos	Formato	Detalle	Finalidad	Plazo	Frecuencia
23	Empresa de Agua	Servicios básicos	Cumplimiento con la construcción de tuberías	Impreso	Gestionar recursos hídricos	Gestión de recursos	Inicio	Una vez
24	Ministerio de Defensa	Defensa Nacional	Gestión de los recursos para investigación	Impreso	Gestión de inversión en investigación	Gestión de inversión	Inicio	Una vez
25	Armada del Ecuador	Defensa Nacional	Defensa aérea contra UAV	Impreso	Desarrollo de armamento	Desarrollo de equipamiento militar	Inicio	Una vez
26	Dirección General de Aviación Civil	Regulación aérea	Regulación de UAV	Impreso	Regulación en el espacio aéreo	Regulación del espacio aéreo del país	Inicio	Una vez
27	Fuerza aérea ecuatoriana	Defensa Nacional	Defensa aérea contra UAV	Impreso	Protección del espacio aéreo	Control del tráfico aéreo en el país	Inicio	Una vez
28	Ministerio de Trabajo	Entidad reguladora	Cumplimiento de leyes laborales	Impreso	Regular la contratación del recurso humano	Regulación del trabajador	Inicio	Una vez
29	Ministerio del Ambiente	Entidad reguladora	Afectados	Impreso	Garantizar el adecuado desecho de materiales tóxicos	Mitigación del impacto por operación	Inicio	Una vez
30	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social	Entidad reguladora	Cumplimiento de leyes laborales	Impreso	Asegurar al personal que labora en la investigación	Regulación del trabajador	Inicio	Una vez
31	Aduana de Guayaquil	Nacionalización	Recaudador de impuestos a las mercancías	Impreso	Gestionar las mercancías que llegan al país.	Nacionalización de mercancía	Inicio	Por paquete

Elaborado por: Chancay, 2020

Tabla 63

Seguimiento de Gestión de Interesados

Seguimiento de Gestión de Interesados

La gestión de la información que es provista por los miembros del equipo sirve para administrar las comunicaciones dentro del proyecto.

Documento de soporte:

- Registro de incidentes
- Informe de desempeño del proyecto

-
- Solicitudes de cambio
-

Elaborado por: Chancay, 2020

4.2 Plan de gestión del alcance

Tabla 64

Plan de Gestión de Alcance

Nombre del proyecto	Diseño e implementación de un neutralizador de drones
Elaborado y aprobado en función de la alternativa seleccionada	
<ul style="list-style-type: none"> - Con el fin de definir el alcance del proyecto, se estableció formalmente en la reunión que fue invitado el cliente y demás organismos relevantes, donde el gerente del proyecto anunció el alcance propuesto, y de esta manera consideró los entregables en esta fase como lo es el acta de constitución de proyecto y plan de gestión del proyecto. - Continuando con información al cliente sobre el alcance del proyecto. Si lo considera adecuado y cumple con sus requisitos solicitados, continuaremos comunicándonos con el equipo. El proyecto ha sido aprobado satisfactoriamente y puede continuar; de lo contrario, el alcance propuesto no será aceptado, el proyecto El gerente y el cliente establecen un nuevo alcance: cuando el alcance haya sido aprobado por todas las partes, el alcance se publicará en la lista de partes interesadas (plan de gestión de partes interesadas). - El alcance del proyecto se ha distribuido interna y externamente a las partes relevantes. Si no se cumplen los criterios en la declaración, todos deben continuar leyendo el proyecto. Las partes relevantes pueden generar un proceso llamado solicitud de cambio dentro de un máximo de cinco días. Las partes interesadas pueden revisar y continuar enviando la solicitud, la solicitud se pasará al gerente del proyecto, el gerente del proyecto continuará evaluando la solicitud y convocará una nueva reunión para determinar si los cambios son apropiados. 	

- Si la solicitud de cambio es aprobada por el gerente del proyecto, enviará una carta al patrocinador del proyecto, quien evaluará, aprobará o rechazará la solicitud; si se aprueba, modifique el alcance y envíe una nueva carta a la parte correspondiente. Interna y externamente, para que estén al tanto de los cambios formales, si no se aprueban, la solicitud de cambio se abandona y la descripción del alcance anterior continúa.

ELABORACIÓN Y APROBACIÓN DEL EDT

- La EDT se llevará a cabo de acuerdo con la fase del proyecto, que incluye los grupos de trabajo que conforman el grupo de trabajo. El proyecto se divide en 6 fases (consulte el documento del plan de gestión del proyecto).
- Descripciones detalladas de los paquetes de trabajo que permiten un control más preciso de cada etapa, lo que puede minimizar los retrasos y generar entregas viables basadas en el trabajo en progreso.
- EDT tiene una representación gráfica, que puede establecer cada etapa de entregables y paquetes de trabajo, por lo tanto, la lista general de todas las partes involucradas se comprimirá y se producirán los entregables correspondientes.
- El EDT debe tener código y haber sido establecido adecuadamente para monitorear los entregables.

ELABORACIÓN Y APROBACIÓN DEL DICCIONARIO EDT

- El EDT será desarrollado por el gerente del proyecto y el equipo del proyecto para su posterior aprobación.
- EDT tiene tres niveles y se numerarán de acuerdo con el nivel anterior.
- El diccionario está destinado a proporcionar información sobre qué actividades se llevarán a cabo en el paquete de trabajo.
- El diccionario EDT se genera utilizando el formato del sistema en la plantilla.
- El EDT contendrá
 - Nombre-código del EDT.
 - Descripción del entregable y la tarea que le corresponde.

- Enunciado de actividades.
 - Nombramiento de responsabilidad.
 - Detalles de la responsabilidad asignada y todo el proceso que le compone.
 - Costo estimado.
 - Recursos.
 - Estimación de tiempos.
 - Función de los controles de calidad.
 - Cada entregable se finaliza con el gerente.
- El gerente del proyecto debe convocar al patrocinador para que se reúna para verificar el proceso de entrega y así poder gestionar la firma correspondiente en cada documento.
 - Si el EDT propuesto no se aprueba, se derivará, corregirá y reorganizará de acuerdo con los nuevos requisitos.

CUMPLIMIENTO DEL ALCANCE DEL PROYECTO

Los entregables en cada etapa deben entregarse dentro del límite de tiempo especificado en el cronograma, y siempre bajo la supervisión del gerente del proyecto o la persona responsable de la entrega de los entregables en presencia del cliente.

CONTROL DE CAMBIOS DEL PROYECTO

- Si hay una diferencia en el alcance, la parte relevante debe enviar una solicitud de cambio. Si el cambio del proyecto es factible, la solicitud debe ser evaluada por el gerente del proyecto para analizar el impacto en los objetivos del proyecto. Es decir, puede completarse. El gerente del proyecto solicitará al cliente que apruebe el cambio del alcance.
- Si una actividad es el resultado de una solicitud del cliente, el cliente debe notificar al gerente del proyecto que evaluará la actividad y la registrará adecuadamente.
- Todas las actividades realizadas durante el proyecto deben estar vinculadas a paquetes de trabajo dentro del alcance del proyecto. Las actividades fuera del alcance generarán

<p>costos innecesarios que pueden afectar los objetivos del proyecto, ya sea esta vez o esta vez.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Todos los entregables, ya sean planos, documentos, registros de inspección o calidad, deben ser aprobados y firmados por el cliente para que se adjunten y respalden en el formulario de recolección.

Elaborado por: Chancay, 2020

4.2.1 Enunciado del alcance del proyecto

Tabla 65

Enunciado del Alcance del Producto

DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DEL PRODUCTO	
Requisito	Características
Diseño electrónico	Plano del circuito Arte del circuito (PCB)
Diseño de carcasa	Modelo 3D de carcasa Impermeabilización (IP67)
Plataforma de control	Acceso vía web Acceso vía app
Plan de capacitación	Plan de uso del equipo Plan de mantenimiento del equipo
CRITERIO DE ACEPTACIÓN DEL PROYECTO	
Concepto	Criterios de aceptación
Técnico	Desarrollar al 100% las capacidades electrónicas del prototipo acorde a los requerimientos de uso solicitados por el personal de la armada

Calidad	Desarrollar un producto que cumpla con las certificaciones eléctricas FCC, CE, además de tener la certificación IP67
Comercial	Se debería realizar capacitación posterior a la entrega de los equipos acorde a lo estipulado en los contratos con el cliente y los interesados.
ENTREABLES DEL PROYECTO	
Fases del Proyecto	Productos Entregables
Dirección del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Acta de constitución - Gestión de la integración - Gestión de los interesados - Gestión del alcance - Gestión del cronograma - Gestión del presupuesto - Gestión de calidad - Gestión de los recursos - Gestión de comunicaciones - Gestión de adquisiciones - Gestión de riesgos
Contrataciones	<ul style="list-style-type: none"> - Contratación de suministros
Documentos técnicos	<ul style="list-style-type: none"> - Permisos y licencias de operación - Planos electrónicos - Planos mecánicos

Ejecución de la manufactura	<ul style="list-style-type: none"> - Adecuación de taller de prototipado - Adecuación de oficinas - Construcción de PCB - Ensamblaje de componentes electrónicos - Ensamblaje en la carcasa - Empaquetamiento
Equipamiento de manufactura	<ul style="list-style-type: none"> - Compra de equipos de medición para circuitos electrónicos - Compra de equipo de computo - Compra de equipo de manufacturación
Entregables	<ul style="list-style-type: none"> - Documento de cierre de proyecto - Entrega de componentes del proyecto - Verificación de la funcionalidad del equipo -
EXCLUSION DEL PROYECTO	
<ul style="list-style-type: none"> - No se incluye mueblería de oficina: mesas, aéreo, sillas. - No incluye mantenimiento de equipos - No incluye soporte de software 	
RESTRICCIONES DEL PROYECTO	
Internos al grupo de investigación	Externos al grupo de investigación

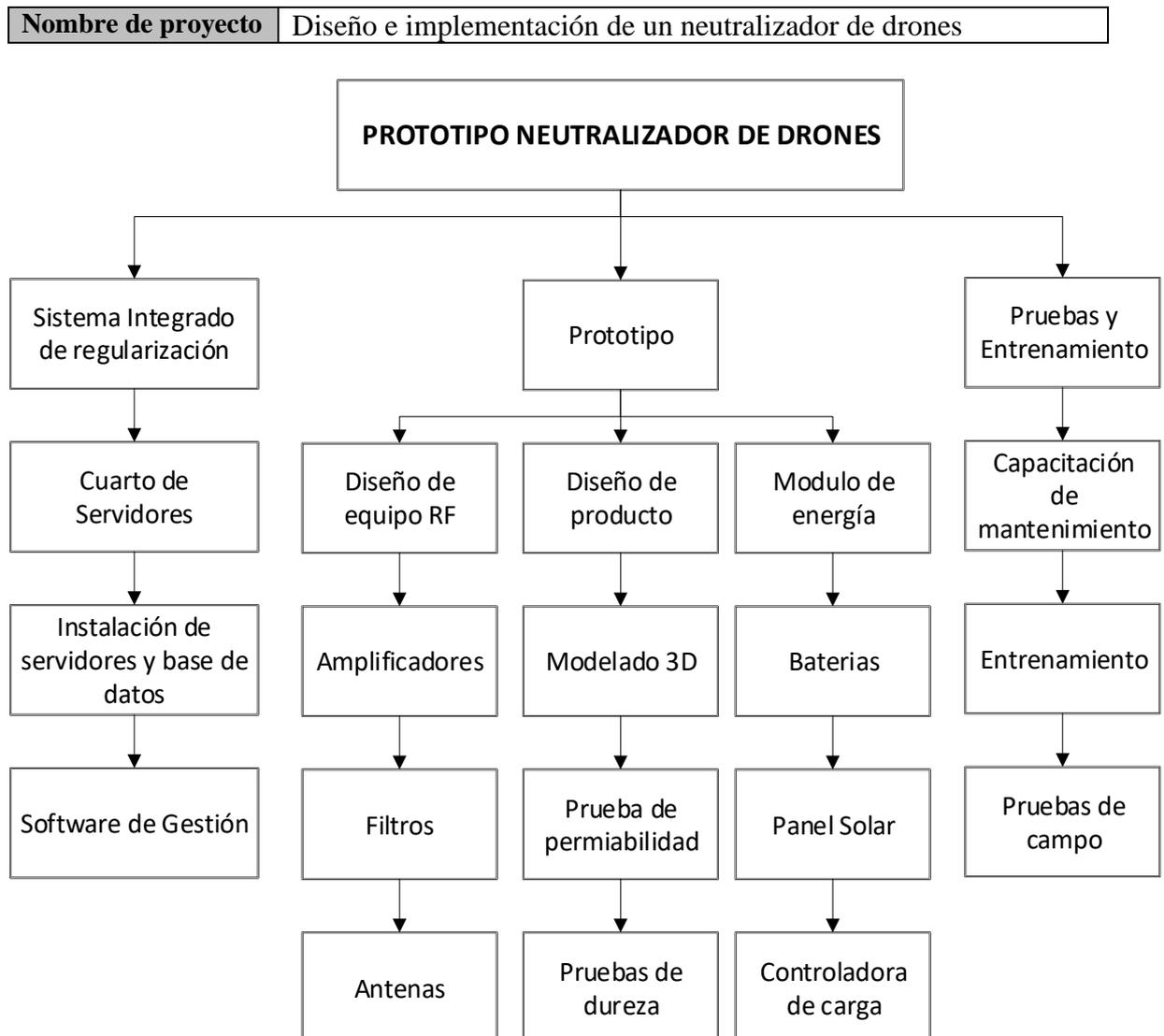
<ul style="list-style-type: none"> - Entregar la obra en los límites del presupuesto establecido - Cumplir con los entregables en los tiempos establecidos en el cronograma - Mantener el costo de los componentes utilizados 	<ul style="list-style-type: none"> - Sabotaje por parte de grupos radicales armados - Organizaciones medioambientalistas en contra de producción con elementos químicos contaminantes
SUPUESTOS DEL PROYECTO	
Internos al grupo de investigación	Externos al grupo de investigación
<ul style="list-style-type: none"> - Se recibirá un porcentaje del presupuesto al iniciar - Se realizarán presentaciones a la mitad del proyecto con los avances del prototipo - No se agregarán cambios significativos al prototipo 	<ul style="list-style-type: none"> - Se cuenta con las medidas de seguridad para manejo de sustancias peligrosas - No existen desacuerdo entre los grupos ambientalistas y la comunidad aledaña - Se mantiene controlado a presuntos grupos armadas en las zonas fronterizas - Fluctuaciones de los componentes y herramientas para la elaboración del prototipo

Elaborado por: Chancay, 2020

4.2.2 Estructura de desglose de trabajo (EDT)

Figura 16

Estructura del Desglose del Trabajo del Proyecto



Elaborado por: Chancay, 2020

4.2.3 Diccionario de la EDT

Denominación de la tarea	Implementación de servidores
Código EDT	1.1
Descripción del entregable	
Adquirir e implementar sistema de servidores que servirán para la gestión y registro de las identificaciones de los drones existan en el país.	
Requisito del entregable	
<ul style="list-style-type: none"> - Equipos servidores - Cableado estructurado - Protecciones eléctricas para equipos 	
Consideraciones	
Criterio de aceptación	Servidores funcionales
Se entregará un informe de funcionalidad de equipos servidores	
Responsable	Gerente del proyecto
Aprobador	Gerente del proyecto
Costo estimado	\$3,724.00
Duración estimada	140d
Fecha limite	25/03/21

Denominación de la tarea	Instalación de acondicionamiento
Código EDT	1.2

Descripción del entregable	
Instalar equipo de refrigeración capaz de mantener los equipos servidores operando bajo una la temperatura optima	
Requisito del entregable	
<ul style="list-style-type: none"> - Equipos del 1000BTU - Equipos con características invertir - Equipos con entrada AC de 100V - Equipo con control inalámbrico - Equipo con temporizador - Protección contra sobre voltaje - Instalación de desagüe 	
Consideraciones	Mantener dentro del presupuesto asignado
Criterio de aceptación	Equipos instalados
Se requerirá que se encuentre instalados en los equipos de refrigeración, la instalación eléctrica y el respectivo desagüe de los equipos de refrigeración.	
Responsable	Gerente del proyecto
Aprobador	Gerente del proyecto
Costo estimado	\$1,500.00
Duración estimada	50 días
Fecha limite	20/5/2021

Denominación de la tarea	Desarrollo de plataforma web
Código EDT	1.3
Descripción del entregable	

Se desarrollará una plataforma web donde se tomará registro de los drones que se comercializan en el país por medio de una dirección MAC única rastreable cuando ingrese a espacios aéreos restringidos.	
Requisito del entregable	
<ul style="list-style-type: none"> - Plataforma web - Registro de al menos 10000 usuarios - Mapa de drones circundantes - Acceso a ID y coordenadas GPS 	
Consideraciones	Mantener dentro del presupuesto asignado
Criterio de aceptación	Documentación aprobada
En el presente entregable se deberá contar con una plataforma funcional con ella funcionando en los servidores del paquete de trabajo 1.1	
Responsable	Gerente del proyecto
Aprobador	Gerente del proyecto
Costo estimado	\$6,400.00
Duración estimada	80 días
Fecha limite	4/11/2021

Denominación de la tarea	Desarrollo de aplicativo móvil
Código EDT	1.4
Descripción del entregable	
Se desarrollará un aplicativo móvil donde se tomará registro de los drones que se comercializan en el país, así como la persona legal a quien pertenece.	

Requisito del entregable	
<ul style="list-style-type: none"> - Plataforma web - Registro de al menos 10000 usuarios - Mapa de drones circundantes - Acceso a ID y coordenadas GPS 	
Consideraciones	Mantener dentro del presupuesto asignado
Criterio de aceptación	Aplicativo en AppStore y PlayStore
En el presente entregable se deberá contar con una plataforma funcional con ella funcionando en los servidores del paquete de trabajo 1.1	
Responsable	Gerente del proyecto
Aprobador	Gerente del proyecto
Costo estimado	\$1,600.00
Duración estimada	20 días
Fecha limite	27/01/2022

Denominación de la tarea	Diseño de amplificadores
Código EDT	2.1.1
Descripción del entregable	
El entregables constara de un sistema de amplificación de potencia capaz de utilizar la energía de la batería eficientemente de manera que pueda ser usada en el bloque de antenas para la probación hacia el objetivo.	
Requisito del entregable	

El dispositivo amplificador deberá poder operar en condiciones de temperatura entre 0 a 40 grados y contar con protecciones de sobre voltajes en sus entradas, además de operar en rango de frecuencias pertenecientes a la banda ISM y GPS.	
Consideraciones	Mantener dentro del presupuesto asignado
Criterio de aceptación	
El dispositivo pasa las pruebas de calibración de frecuencias y rango de temperatura de operación.	
Responsable	Gerente del proyecto
Aprobador	Gerente del proyecto
Costo estimado	\$7,000.00
Duración estimada	45 días
Fecha limite	25/02/2021

Denominación de la tarea	Diseño de filtros
Código EDT	2.1.2
Descripción del entregable	
Este bloque del equipo será capaz de centrar el canal de frecuencia que se desea bloquear, dependiendo de la técnica que se desee usar.	
Requisito del entregable	
El bloque de filtros deberá tener un ancho de banda de al menos 20MHz y una frecuencia de salto de 10GHz con lo cual será capaz de saturar el espectro en el rango de la banda ISM de 2.4GHz.	
Consideraciones	Mantener dentro del presupuesto asignado
Criterio de aceptación	

En las pruebas de laboratorio se comprueba que el filtro cumple con las especificaciones de ancho de banda y uso eficiente de potencia y espectro de frecuencia.	
Responsable	Gerente del proyecto
Aprobador	Gerente del proyecto
Costo estimado	\$7,200.00
Duración estimada	45 días
Fecha limite	22/04/2021

Denominación de la tarea	Diseño de antenas
Código EDT	2.1.3
Descripción del entregable	
Se desarrollará antenas de tipo parches con una alta ganancia de al menos 40 dBi y un ángulo de apertura de 15 grados.	
Requisito del entregable	
<ul style="list-style-type: none"> - La antena tendrá un diseño tipo parche - La antena tendrá una apertura de 15 grados - La antena tendrá un rango de operación en la banda ISM de 2.4GHz - La antena tendrá una ganancia de 40dBi 	
Consideraciones	Mantener dentro del presupuesto asignado
Criterio de aceptación	
La antena será sometida a pruebas en una cámara anecoica en la cual se comprobará los rangos de operación en estado pasivo y la forma de su patrón de radiación en los planos E y H.	
Responsable	Gerente del proyecto

Aprobador	Gerente del proyecto
Costo estimado	\$ 3,800.00
Duración estimada	45 días
Fecha limite	17/06/2021

Denominación de la tarea	Modelo 3D de la carcasa del equipo
Código EDT	2.2.1
Descripción del entregable	
El entregable constará de un diseño y modelado 3D de todas las piezas y partes que compondrá la carcasa del equipo inhibidor de drones. Además de un prototipo realizado en impresión 3D para corroborar su dureza estructural y permeabilidad frente a líquidos según el estándar IP67	
Requisito del entregable	
La carcasa del equipo no deberá exceder 500g de peso y soportar un impacto de 5N	
Consideraciones	Mantener dentro del presupuesto asignado
Criterio de aceptación	
<ul style="list-style-type: none"> - Archivo del modelado 3D en Fusion360 - Prototipo de carcasa en impresión 3D 	
Responsable	Gerente del proyecto
Aprobador	Gerente del proyecto
Costo estimado	\$7,200.00
Duración estimada	60 días
Fecha limite	12/08/2021

Denominación de la tarea	Pruebas de carcasa
Código EDT	2.2.2
Descripción del entregable	
El entregable constará de pruebas a las que se someterá el equipo a impactos y pruebas de permeabilidad e inmersión.	
Requisito del entregable	
<ul style="list-style-type: none"> - La estructura deberá está hecha en plástico - La estructura deberá ser impermeable 	
Consideraciones	Mantener dentro del presupuesto asignado
Criterio de aceptación	
<ul style="list-style-type: none"> - Aprobar la certificación de impacto - Aprobar certificación IP67 	
Responsable	Gerente del proyecto
Aprobador	Gerente del proyecto
Costo estimado	\$ 3,600.00
Duración estimada	15 días
Fecha limite	09/09/2021

Denominación de la tarea	Módulo de control de carga
Código EDT	2.3.1
Descripción del entregable	

El entregable contara de un módulo que regule las variaciones de voltajes entregadas al equipo por medio de paneles solares incrustados en ciertas zonas del equipo que proveerán de autonomía en lugar de escaso acceso a una fuente de energía eléctrica.	
Requisito del entregable	
<ul style="list-style-type: none"> - Control de voltaje DC - Paneles solares de 12V 	
Consideraciones	Mantener dentro del presupuesto asignado
Criterio de aceptación	
El módulo de carga debe soportar variaciones de corrientes de al menos 2A	
Responsable	Gerente del proyecto
Aprobador	Gerente del proyecto
Costo estimado	\$ 7,200.00
Duración estimada	3 meses
Fecha limite	02/12/2021

Denominación de la tarea	Implementación de paneles solares
Código EDT	2.3.2
Descripción del entregable	
Se desarrollar paneles flexibles capaces de adaptarse a la estructura del inhibidor de tal manera que pueda recolectar energía durante el día con el objetivo de prolongar la carga de la batería.	
Requisito del entregable	

<ul style="list-style-type: none"> - Se flexible - Suministrar una tensión de 12V - Suministrar una corriente de 1A 	
Consideraciones	Mantener dentro del presupuesto asignado
Criterio de aceptación	
El equipo cumple con las certificaciones FCC y CE	
Responsable	Gerente del proyecto
Aprobador	Gerente del proyecto
Costo estimado	\$ 4,800.00
Duración estimada	2 meses
Fecha limite	27/01/2022

Denominación de la tarea	Módulo de baterías
Código EDT	2.3.3
Descripción del entregable	
El equipo contara con un banco de baterías capaz de operar el equipo por lo menos con cuatro horas de autonomía. El pack de baterías no deberá exceder las dimensiones especificadas.	
Requisito del entregable	
Suministrar cuatro horas de autonomía	
No superar las dimensiones de 10 x 20 cm	
Baterías hechas de litio (Recargable)	

Baterías de 12V 3500mA/h	
Consideraciones	Mantener dentro del presupuesto asignado
Criterio de aceptación	
Prueba de efectividad con un drone situado a 2Km	
Responsable	Gerente del proyecto
Aprobador	Gerente del proyecto
Costo estimado	\$7,200.00
Duración estimada	3 meses
Fecha limite	21/04/2021

Denominación de la tarea	Plan de capacitación de uso del equipo
Código EDT	3.1
Descripción del entregable	
El entregable constará de una capacitación de 30 días hábiles en los cuales se capacitará a las tropas sobre el uso básico de operación del equipo inhibidor	
Requisito del entregable	
<ul style="list-style-type: none"> - Disertación presencial - Material didáctico de clase - Pruebas en exteriores - Material de evaluación - Certificados 	
Consideraciones	Mantener dentro del presupuesto asignado

Criterio de aceptación	
	El 100 % de los asistentes aprueban el curso de capacitación
Responsable	Gerente del proyecto
Aprobador	Gerente del proyecto
Costo estimado	\$ 3,820.00
Duración estimada	1 mes
Fecha limite	19/05/2022

Denominación de la tarea	Plan de capacitación de mantenimiento
Código EDT	3.2
Descripción del entregable	
El entregable constará de una capacitación de 30 días hábiles en los cuales se capacitará a las tropas sobre el mantenimiento básico del del equipo inhibidor	
Requisito del entregable	
<ul style="list-style-type: none"> - Disertación presencial - Material didáctico de clase - Pruebas en exteriores - Material de evaluación - Certificados 	
Consideraciones	Mantener dentro del presupuesto asignado
Criterio de aceptación	
	El 100 % de los asistentes aprueban el curso de capacitación
Responsable	Gerente del proyecto

Aprobador	Gerente del proyecto
Costo estimado	\$3.820.00
Duración estimada	1 mes
Fecha limite	16/06/202

4.2.4 Matriz de trazabilidad de requisitos

Tabla 66

Matriz de Trazabilidad de Requisitos

Código	Descripción	Necesidades, Oportunidades, Metas y Objetivos de negocio	Beneficios	Cuenta de control del EDT	Entregables de la EDT	Diseño del producto	Criterios de aceptación	Medio de validación
REQ001	Servidor sobre el cual e pueda ejecutar el servicios web y multimedia	Reducción en los tiempos de gestión	BE06 Mejora en las capacidades de investigación y desarrollo de la Fuerzas Armada		2.1 Implementación de servidores	Los servidores deberán soportar el tráfico que se pueda generar por el uso de la plataforma	El servido opera correctamente en situaciones de estrés.	Pruebas de estrés en el sistema
REQ002	El sistema de acondicionamiento de mantener una temperatura entre los 15 y 20 grados	Mejoramamiento de las instalaciones de operación	BE06 Mejora en las capacidades de investigación y desarrollo de la Fuerzas Armada	2. Sistema Integrado de regularización	2.2 Instalación de sistema de climatización	Lo A/C estará distribuido de tal manera que no apunten directamente al equipo	Con los servidores en operación el sistema mantiene la temperatura	Reporte de inspección
REQ003	La capacidad de la plataforma para registrar el ingreso de drones al país debe ser al menos de 1MM de usuarios	Reducción en los tiempos de gestión	BE06 Mejora en las capacidades de investigación y desarrollo de la Fuerzas Armada		2.3 Desarrollo de plataforma web	La plataforma web el usuario registra el ID de su Drone lo cual le permitirá el uso dentro del el suelo ecuatoriano	La plataforma se puede ejecutar en navegadores tales como: Chrome y Mozilla	Pruebas de estrés en el sistema
REQ004	El aplicativo móvil debe poder ejecutar en S.O tanto Android como IOS	Reducción en los tiempos de gestión	BE06 Mejora en las capacidades de investigación y desarrollo de la Fuerzas Armada		2.4 Desarrollo de aplicativos móviles	Deberá contar con una interfaz sencilla en la cual el usuario puede colocar una imagen y datos relevantes del Drone	Un teste puede manejar la herramienta sin supervisión directa.	La app se encuentra disponible en PlayStore o AppStore

REQ005	El equipo deberá operar en las frecuencias de 2.4 GHz y 5.8 GHz		Autonomía en el desarrollo armamentista de la Fuerza Armada	BE01		El oscilador local debe modular la señal en la banda de 2.4GHz y 5 GHz con un ancho de banda de 40 MHz	El equipo muestra una desviación en frecuencia menor a 25KHz	Pruebas con el analizador espectral
			Producción local de partes y piezas de elementos armamentísticos	BE04				
REQ006	Bloqueo en la banda GNSS (GPS/GLONASS/Galileo L1, BeiDou B1)	Mejoras en las capacidades de investigación y desarrollo de la Fuerza Armada del Ecuador	Autonomía en el desarrollo armamentista de la Fuerza Armada	BE01		El oscilador local debe modular la señal en la banda de 1500 MHz con un ancho de banda de 6 MHz	El equipo muestra una desviación en frecuencia menor a 25KHz	Pruebas con el analizador espectral
			Producción local de partes y piezas de elementos armamentísticos	BE04	3.1 Diseño de equipo electrónico de RF			
REQ007	La antena deberá tener un lóbulo principal de 30 grados y 22 dBi de ganancia		Autonomía en el desarrollo armamentista de la Fuerza Armada	BE01		La antena deberá estar diseñada sobre material FR1 y un grosor de cobre de 1mm	El equipo deberá soportar temperatura de tal manera que minimice la ignición	Pruebas en laboratorio de alta temperatura
			Producción local de partes y piezas de elementos armamentísticos	BE04				
REQ008	Rango efectivo para inhibir de al menos 1000 [m] en línea de vista directa		Autonomía en el desarrollo armamentista de la Fuerza Armada	BE01		El equipo deberá emitir una radiación tal que alcance una distancia de 1000m en un ángulo de 30 grados en el plano H y E	La antena deberá mostrar un patrón de radiación acorde a las simulaciones realizadas en HFSS	Pruebas en cámara anecoica
			Producción local de partes y piezas de elementos armamentísticos	BE04				

REQ009	Las tarjetas electrónicas deben ser diseñadas con normas IPC		BE04	Producción local de partes y piezas de elementos armamentísticos		La PCB debe seguir la normativa IPC para diseño de pistas, soldadura.	Cumple con las especificaciones detalladas en la norma IPC	Certificado IPC
REQ010	El equipo debe tener certificación FCC, CE	Cumplimiento de las regulaciones vigentes y estándares de manufactura para equipos de radio frecuencia	BE02	Mejora en los procedimientos y políticas de proyectos de investigación y desarrollo electrónico		El equipo deberá tener certificaciones para equipos de RF en el mercado USA y europeo	Cumple con las especificaciones en la normativa FCC, y CE	Certificados FCC y CE
REQ011	El equipo debe estar homologado por la ARCOTEL		BE02	Mejora en los procedimientos y políticas de proyectos de investigación y desarrollo electrónico		El equipo deberá pasar por la prueba de regulación de la ARCOTEL para operar en el territorio ecuatoriano	Los rangos de operación se encuentran dentro de los límites establecidos por el ARCOTEL	Pruebas en los laboratorios de ARCOTEL
REQ012	Equipo portable y un peso inferior a los 6.5 [Kg]	Mejoras en las capacidades de investigación y desarrollo de las Fuerza Armada del Ecuador Cumplimiento de las regulaciones vigentes y estándares de manufactura para equipos de radio frecuencia	BE09	Ampliar las zonas de vigilancia alrededor de los centros militares y bienes estratégicos del estado	3.2 Diseño de producto	El equipo debe estar elaborado en material plástico que soporte temperatura de al menos 40 grados	Cumple con las especificaciones de peso	Mediciones en laboratorio
REQ013	El equipo de contar con un nivel de protección IP65		BE02	Mejora en los procedimientos y políticas de proyectos		El equipo contará con protección contra la humedad e inmersión menor a 1m	Cumple con las especificaciones de IP65	Certificado de normativa IPC
REQ014	Autonomía del equipo de al menos una hora en operación y 12 horas en reposo	Mejoras en las capacidades de investigación y desarrollo de las Fuerza Armada del Ecuador	BE09	Ampliar las zonas de vigilancia alrededor de los centros militares y bienes estratégicos del estado	3.3 Diseño autonomía energética	El equipo estará equipado con baterías de LiPo de al menos 6 celdas que permitan una autonomía del equipo de 4 horas	El equipo cumple con el desempeño esperado acorde a los requerimientos	Pruebas en los campos de las Fuerza Armada

REQ015	El equipo debe tener la capacidad de cargar por medio de micro paneles solares		Ampliar las zonas de vigilancia alrededor de los centros militares y bienes estratégicos del estado		El equipo contará con micro paneles solares en la carcasa del equipo lo que permitirá aumentar la autonomía.	El equipo carga 1000mAh en condiciones de radiación solar a 45 grados	Pruebas en los campos de las Fuerza Armada
REQ016	Las capacitaciones deben ser realizadas en las instalaciones de la Fuerza Armadas.		Desarrollo de escuela de capacitación para el desarrollo de armamento electrónico		4.1 Capacitación de mantenimiento. 4.2 Capacitación de operación del equipo.	El programa se dictará de forma presencial de manera teórico práctico	Aprobación del 80 por ciento del curso Pruebas de evaluación
REQ017	Las capacitaciones de tener un componente teórico práctico de al menos 40 horas y un máximo de 6 horas por día.	Promover las capacitaciones continuas en la Fuerza Armada del Ecuador	Desarrollo de escuela de capacitación para el desarrollo de armamento electrónico	4. Pruebas y Entrenamiento	4.1 Capacitación de mantenimiento. 4.2 Capacitación de operación del equipo.	Se proveerá una guía escrita con material de desarrollo en el módulo.	El material debe contener un documento de al menos 50 paginas Material didáctico
REQ018	Se deberá proveer material de guía para el correcto uso y mantenimiento del equipo		Desarrollo de escuela de capacitación para el desarrollo de armamento electrónico		4.1 Capacitación de mantenimiento. 4.2 Capacitación de operación del equipo.	Se desarrollará una evaluación teórica con al menos 10 reactivos de verdadero y falso, 8 reactivos de opción múltiple y dos reactivos de desarrollo	Fue revisada y aceptada por el patrocinador de las Fuerza Armada Correo de aceptación
REQ019	Se deberá evaluar el desempeño de los asistentes por medio de una evaluación escrita.		Desarrollo de escuela de capacitación para el desarrollo de armamento electrónico		4.1 Capacitación de mantenimiento. 4.2 Capacitación de operación del equipo.		

Elaborado por: Chancay, 202

4.3 PLAN DE GESTION DE CRONOGRAMA

METODOLOGIA DEL CRONOGRAMA

En el proceso de definición de actividades, se debe seguir el orden en que se pueden procesar los paquetes EDT en función del cronograma de recursos asignados:

- Como entrada se tendrá, el Acta de constitución del proyecto, el Plan de gestión del proyecto y el Plan de gestión del alcance.
- Se procederá a realizar una reunión con el equipo del proyecto y el líder del proyecto de desarrollo.
- Los paquetes de trabajo del EDT se subdividirán en actividades que cumplan con el criterio del 8/40.
- Se analizará las actividades de cada paquete de trabajo se cuenten con los recursos necesario en la fecha acordada según el cronograma del proyecto.
- Para la finalización de una actividad se definirán responsables para la verificación en cada actividad.
- Cada duración de cada actividad será determinada por juicio experto.
- Las actividades se ordenarán según sus predecesores en secuencia directa.
- Se guardará la línea base del cronograma
- El cronograma será aprobado por el cliente.

HERRAMIENTAS DEL CRONOGRAMA

- Lista de actividades
- Cronograma del Proyecto en Microsoft Project
- Ruta crítica del proyecto
- Recursos asignados por actividad

DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES

- **Definir actividades:**

El líder del equipo del proyecto, los expertos y los gerentes de proyecto, son los primeros responsables que decidirán cómo desglosar el EDT.

– **Secuenciar las actividades:**

El equipo del proyecto implementará de acuerdo con la estructura establecida del diseño del plan, y luego priorizará y organizará los costos.

– **Duración estimada:**

Es ejecutado por el equipo del proyecto de acuerdo con los hitos de la fundación del proyecto.

– **Desarrollar un horario:**

Es ejecutado por el equipo del proyecto y revisado por el gerente del proyecto, quien establecerá un cronograma para que los clientes y las partes interesadas clave del proyecto entren en la fase de inicio.

– **Verificar cronograma:**

El gerente del proyecto controlará el cronograma verificando la fecha contra la línea base de referencia, para determinar los entregables definidos.

SECUENCIA DE ACTIVIDADES

- Utilice el juicio de expertos para analizar y determinar actividades relevantes y actividades de seguimiento.
- Identifique actividades independientes, dependientes y sucesoras para el registro en el cronograma.
- Regístrese para la identificación digital EDT, la descripción de la actividad y la dependencia de los números.
- Realice el proceso de entrada de actividad en Microsoft Project.

ESTIMACIÓN DE RECURSOS DE ACTIVIDADES

- Asigne recursos humanos o materiales a las actividades, y asigne su disponibilidad, así como el número de actividades utilizadas y los supuestos a considerar.
- Ingrese los datos en Microsoft Project.

NIVEL DE EXACTITUD

- Se estima una exactitud del 95%

UNIDAD DE MEDIDA

- Cantidad: unidad
- Tiempo: hora/laborales, días

UMBRALES DE CONTROL

- No debe sobrepasar un +-10%

FORMATOS Y REPORTES DEL CRONOGRAMAS

Formato del Cronograma	Frecuencia	Reportes del Cronograma	Frecuencia
Lista de actividades	Inicio – Una vez	Informe de desempeño	Mensual
Secuencia de las actividades	Inicio – Una vez	Informe técnico de desarrollo	Mensual
Estimación de recursos por actividad	Inicio – Una vez	Solicitudes de cambio	Semestral
Estimación de la duración de actividades	Inicio – Una vez	Informe de calidad	Semestral

DESARROLLO DEL CRONOGRAMA

Documentación del cronograma:

- Lista de actividades
- Secuencia de actividades
- Estimación de recursos de las actividades

Desarrollo de cronograma MS Project

- Registro de entregables
- Registro de actividades
 - Secuenciar actividades

- Estimación de la duración
- Dependencia de actividades
- Gestión del tiempo
- Hitos
- Programación del calendario
- Reuniones
 - Informe de avances del proyecto
 - Solicitudes de cambio
 - Aprobación de entregables

MONITOREO Y CONTROL DEL CRONOGRAMA

1. Generación de solicitudes de cambio

- a. Las partes interesadas generan solicitudes para cambiar actividades o entregables que afectan los objetivos del proyecto.
- b. Las personas del equipo del proyecto o del equipo del proyecto contactan a las personas relevantes y coordinan reuniones o entrevistas para recopilar información detallada sobre el posible impacto en el cronograma y presupuesto.
- c. La solicitud se generará formalmente en una solicitud de cambio en el formato establecido por el grupo de investigación.
- d. El equipo del proyecto envía la solicitud de cambio al gerente del proyecto.

2. Verificación de la solicitud de cambio

- a. El gerente del proyecto analizó a fondo la solicitud de cambio presentada por el equipo del proyecto para comprender el motivo del cambio y su impacto en el proyecto.
- b. Verifique que la información esté completa. Si falta información, debe completarse según sea necesario.
- c. El gerente de proyecto registra la solicitud de cambio en el gestor documental.

3. Evaluación de impactos

- a. El gerente del proyecto evaluará el impacto de los cambios en las diferentes áreas de conocimiento del proyecto.
- b. Calcule el grado de impacto de los cambios descritos, proponga cambios basados en su análisis y registre el estado de la solicitud en el sistema.

4. Toma de decisiones

- a. El comité de control de cambios evalúa el impacto calculado por el gerente del proyecto y toma la decisión de aprobar, rechazar o modificar.
- b. Si no se llegase a un acuerdo, el patrocinador tiene el derecho a tomar la decisión final.
- c. El comité comunica la decisión al gerente del proyecto, quien actualiza el estado de la solicitud de cambio en el sistema.

5. Implantación del proceso de cambio

- a. Con los cambios aprobados, el gerente del proyecto se comunicará con las partes interesadas del proyecto que deseen realizar los cambios.
- b. Realice cambios en el plan para la dirección del proyecto.
- c. Coordine la revisión del plan del proyecto con el equipo del proyecto, monitoree el estado de las acciones que se tomarán para los cambios e informe el estado de las acciones tomadas para los cambios anteriores al Comité de Cambio.

6. Cierre del proceso de cambio

- a. El gerente de proyecto verifica que los cambios sean correctos (independientemente de si la línea base del proyecto ha cambiado) y luego recalcula las métricas en función de la nueva línea base.
- b. Genere un registro de las lecciones aprendidas durante y durante el cambio.
- c. Generar activos de procesos organizacionales convenientes.

- d. Actualice el estado de la solicitud de cambio a cerrado.
- e. Comunicarse con las partes interesadas.

4.3.1 Cronograma del proyecto (MS Project)

Tabla 67

Cronograma de los Entregables del Proyecto

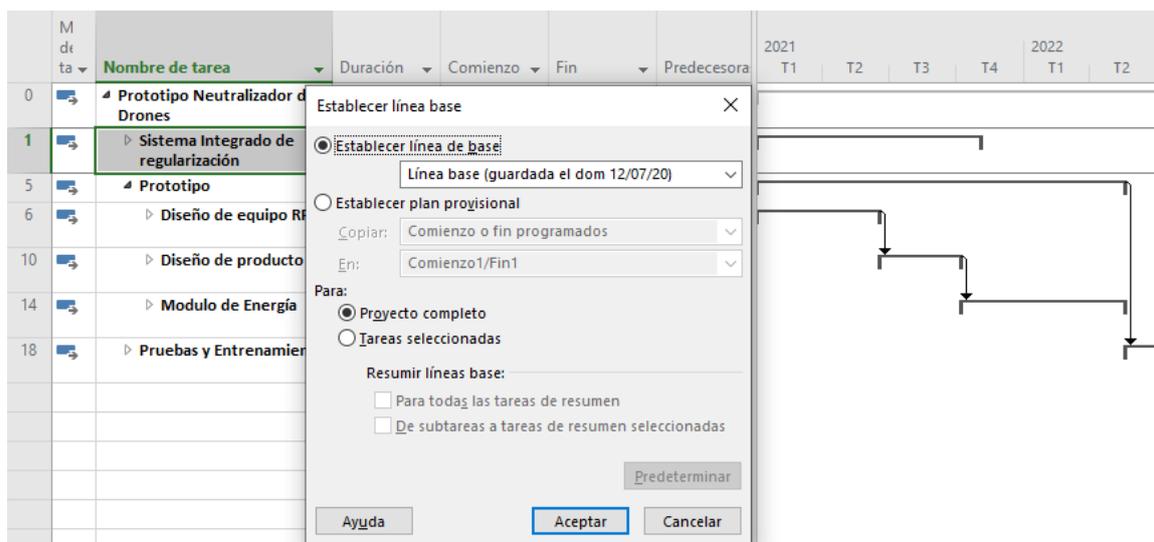
EDT	Actividad	Duración [días]	Inicio	Fin
1	Gestión de Proyectos	50	01-01-21	28-07-22
2	Sistema Integrado de Regularización	290	01-03-21	10-02-22
3	Prototipo	370	01-03-21	02-06-22
4	Pruebas y Entrenamiento	40	03-06-22	28-07-22

Elaborado por: Chancay, 2020

4.3.2 Línea base del cronograma

Figura 17

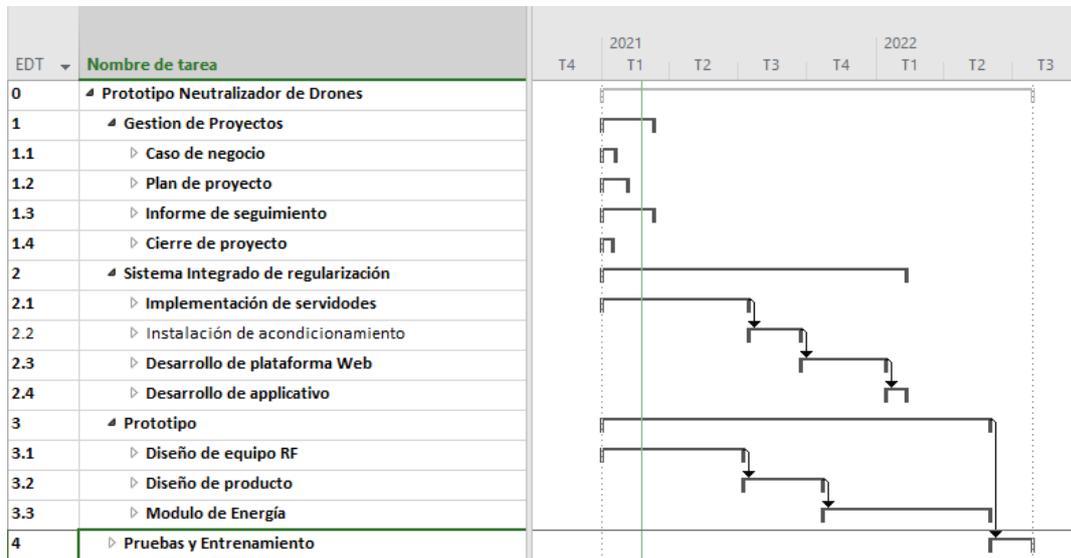
Línea base del Cronograma



Elaborado por: Chancay, 2020

Figura 18

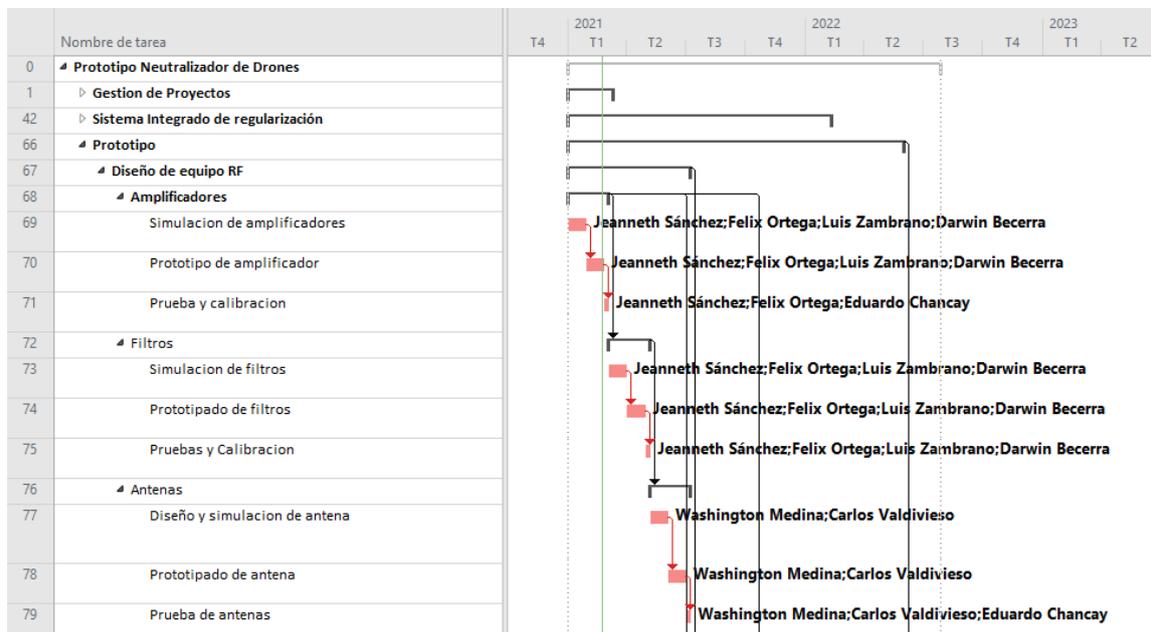
Paquetes de Trabajo en el Cronograma



Elaborado por: Chancay, 2020

Figura 19

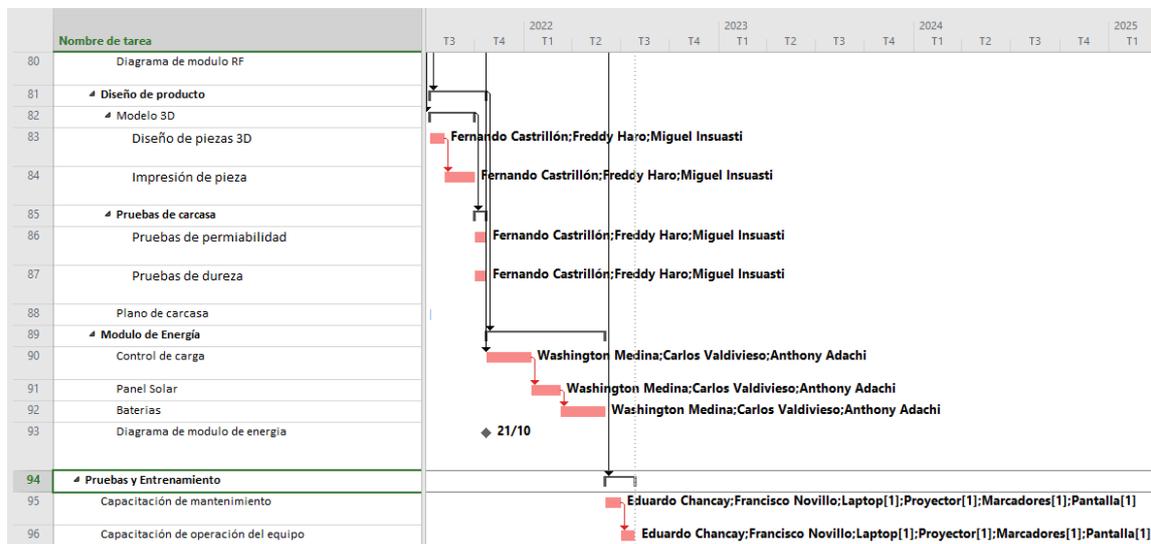
Ruta Crítica del Proyecto Parte A



Elaborado por: Chancay, 2020

Figura 20

Ruta Crítica del Proyecto Parte B



Elaborado por: Chancay, 2020

4.3.3 Listado de actividades e hitos

Tabla 68

Estructura de Desglose de Trabajo Descripción de Actividades

EDT	Actividad	Descripción de la Actividad
1	Sistema integrado de regularización	
1.1	Cuarto de servidores	Se procede a la elaboración de planos para la construcción de la infraestructura
1.2	Instalación de servidores en base de datos	Se procederá a la instalación del equipamiento con la debida refrigeración
1.3	Software de gestión	Se desarrollar una plataforma para gestionar la ID cada Drone operativo en el país
2	Prototipo	
2.1	Diseño RF	Se procederá al desarrollo de equipamiento de RF para inhibir al Drone
2.1.1	Amplificadores	
2.1.2	Filtros	

2.1.3	Antenas	
2.2	Diseño de producto	Se desarrollará la carcasa para que el producto este acorde a los requerimientos de durabilidad en ambientes hostiles
2.2.1	Modelo 3D	
2.2.2	Prueba de permeabilidad	
2.2.3	Prueba de dureza	
2.3	Módulo de energía	Se desarrollar un módulo el cual permita hacer un uso eficiente de la batería para disponer del equipo durante un periodo largo de desconexión
2.3.1	Control de carga	
2.3.2	Panel solar	
2.3.3	Baterías	
3	Pruebas y entrenamiento	Se impartirá la capacitación para que el personal militar pueda mantener en perfectas condiciones el equipamiento
3.1	Capacitación de mantenimiento	Se impartirá la capacitación para el uso de todos los atributos del equipamiento para su optimo desempeño en condiciones de uso.
3.2	Capacitación de uso	

Elaborado por: Chancay, 2020

4.3.4 Secuencia de actividades

Tabla 69

Estructura de Desglose de Trabajo Dependencias de las Actividades

EDT	Actividad	Dependencia
1	Sistema integrado de regularización	
1.1	Cuarto de servidores	
1.2	Instalación de servidores en base de datos	1.1
1.3	Software de gestión	1.2
2	Prototipo	
2.1	Diseño RF	
2.1.1	Amplificadores	
2.1.2	Filtros	2.1.1
2.1.3	Antenas	2.1.2

2.2	Diseño de producto	2.1.3
2.2.1	Modelo 3D	2.1
2.2.2	Prueba de permeabilidad	2.2.1
2.2.3	Prueba de dureza	2.2.1
2.3	Módulo de energía	2.2
2.3.1	Control de carga	2.1.1
2.3.2	Panel solar	2.3.1
2.3.3	Baterías	2.3.2
3	Pruebas y entrenamiento	2
3.1	Capacitación de mantenimiento	
3.2	Capacitación de uso	3.1

Elaborado por: Chancay, 2020

4.3.5 Estimación de recursos de la actividad

Tabla 70

Estimación de Recursos de la Actividad

EDT	Actividad	Tipo de Recurso	Disponibilidad	Cantidad	Supuesto
1	Sistema integrado de regularización	Equipo de desarrollo de software	100%	3	Trabajo interno
1.1	Cuarto de servidores	Equipo de desarrollo de software	100%	3	Trabajo interno
1.2	Instalación de servidores en base de datos	Equipo de desarrollo de software	100%	3	Trabajo interno
1.3	Software de gestión	Equipo de desarrollo de software	100%	3	Trabajo interno
2	Prototipo	Equipo de diseño electrónica	100%	4	Trabajo interno
2.1	Diseño RF	Equipo de diseño electrónica	100%	4	Trabajo interno
2.1.1	Amplificadores	Equipo de diseño electrónica	100%	4	Trabajo interno
2.1.2	Filtros	Equipo de diseño electrónica	100%	4	Trabajo interno
2.1.3	Antenas	Equipo de diseño electrónica	100%	4	Trabajo interno

2.2	Diseño de producto	Equipo de diseño mecánico	100%	3	Trabajo interno
2.2.1	Modelo 3D	Equipo de diseño mecánico	100%	3	Trabajo interno
2.2.2	Prueba de permeabilidad	Equipo de diseño mecánico	100%	3	Trabajo interno
2.2.3	Prueba de dureza	Equipo de diseño mecánico	100%	3	Trabajo interno
2.3	Módulo de energía	Equipo de diseño electrónico	100%	3	Trabajo interno
2.3.1	Control de carga	Equipo de diseño electrónico	100%	3	Trabajo interno
2.3.2	Panel solar	Equipo de diseño mecánico	100%	3	Trabajo interno
2.3.3	Baterías	Equipo de diseño mecánico	100%	3	Trabajo interno
3	Pruebas y entrenamiento	Supervisor de proyecto / Director de proyecto	100%	2	Trabajo interno
3.1	Capacitación de mantenimiento	Supervisor de proyecto / Director de proyecto	100%	2	Trabajo interno
3.2	Capacitación de uso	Supervisor de proyecto / Director de proyecto	100%	2	Trabajo interno

Elaborado por: Chancay, 2020

4.3.6 Estimación de duración de actividad

Tabla 71

Estimación Paramétrica

EDT	Actividad	Cantidad	Medida	Recurso	Disponibilidad	Factor de rendimiento	Duración Estimada	Tiempo
1	Sistema Integrado de Regularización	1	Unidad	Software	100%	0,57	250	días
1.1	Implementación de Servidores	3	Unidad	Equipo	100%	0,5	140	días
1.2	Instalación de Acondicionadores	2	Unidad	Equipo	100%	0,5	50	días
1.3	Desarrollo de Plataforma Web	1	Unidad	Equipo	100%	0,5	40	días
1.4	Desarrollo de Aplicativo	1	Unidad	Software	100%	0,5	20	días
2	Prototipo	3	Unidad	Equipo	100%	0,5	317	días
2.1	Diseño de Equipo RF	3	Unidad	Equipo	100%	0,5	135	días
2.1.1	Amplificadores	3	Unidad	Equipo	100%	0,5	45	días
2.1.2	Filtros	3	Unidad	Equipo	100%	0,5	45	días
2.1.3	Antenas	3	Unidad	Equipo	100%	0,5	45	días
2.2	Diseño de Producto	3	Unidad	Equipo	100%	0,5	22	días
2.2.1	Modelo 3D	3	Unidad	Equipo	100%	0,5	60	días
2.2.2	Prueba de Carcasa	3	Unidad	Equipo	100%	0,5	15	días
2.3	Módulo de Energía	3	Unidad	Equipo	100%	0,5	160	días
2.3.1	Control de Carga	3	Unidad	Equipo	100%	0,5	60	días
2.3.2	Panel Solar	3	Unidad	Equipo	100%	0,5	40	días
2.3.3	Baterías	3	Unidad	Equipo	100%	0,5	60	días
3	Pruebas y Entrenamiento	2	Unidad	Servicio	100%	0,5	40	días
3.1	Capacitación de Mantenimiento	1	Unidad	Servicio	100%	0,5	20	días
3.2	Capacitación de Uso	1	Unidad	Servicio	100%	0,5	20	días

Elaborado por: Chancay, 2020

Tabla 72

Estimación Análoga

ESTIMACIÓN ANALOGA						
EDT	Actividad	Actividad Previa	Tiempo	Duración	Factor	Duración Estimada
2.1.1	Dimensionar Servidor	2.1	Días	30	1.5	45
2.1.4	Instalación de Equipos	2.1.3	Días	60	1.5	90
2.1.5	Pruebas Locales	2.1.4	Días	5	1.5	8
2.3.1	Diseño Front-End	2.3.1	Días	60	1.5	90
2.3.2	Diseño Back-End	2.3.2	Días	60	1.5	90
2.4.1	Diseño APP IOS	2.4	Días	60	1.5	90
2.4.4	Diseño de APP Android	2.4	Días	60	1.5	90
3.1.1	Diseño de Amplificadores	3.1	Días	45	1.5	68
3.1.2	Diseño de Filtros	3.1	Días	45	1.5	68
3.1.3	Diseño de Antenas	3.1	Días	45	1.5	68
3.2.1	Modelo 3D	3.2	Días	60	1.5	90
3.2.2	Pruebas de Modelo 3D	3.2	Días	15	1.5	23
3.3.1	Control de Carga	3.3	Días	90	1.5	135
3.3.1	Panel Solar	3.3	Días	60	1.5	90
3.3.3	Baterías	3.3	Días	90	1.5	135

Elaborado por: Chancay, 2020

Tabla 73

Estimación a Tres Puntos

Estimación a Tres Puntos (Distribución Beta)						
EDT	Actividad	Unidad Temporal	Optimista	Probable	Pesimista	Duración Estimada
2.1.2	Cotización de equipos	Días	10	15	30	17
2.1.3	Adquisición de equipos	Días	60	90	120	90
2.2.1	Cotización de equipamiento A/C	Días	10	15	30	17
2.2.2	Adquisición de A/C	Días	10	15	30	17
4.1	Capacitación de mantenimiento	Días	30	60	90	60
4.2	Capacitación de operación	Días	30	60	90	60

Elaborado por: Chancay, 2020

4.3.7 Ruta crítica del proyecto

Figura 21

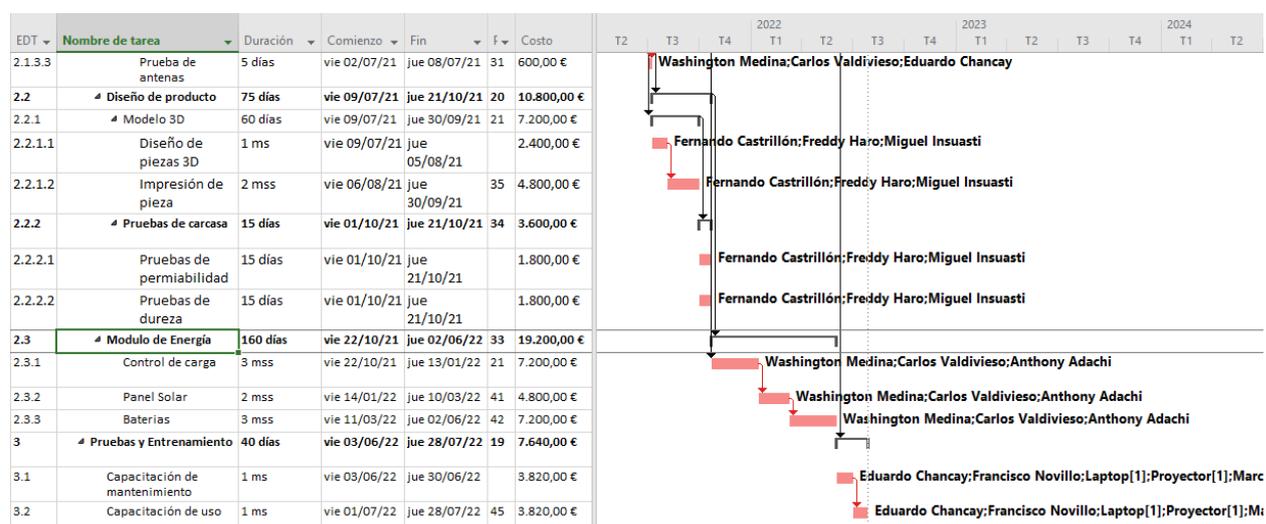
Ruta Crítica del Proyecto Sección 1

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	F	Costo	Gantt Chart (2021-2023)											
2.1.1	Amplificadores	45 días	vie 01/01/21	jue 04/03/21		7.000,00 €	Jeanneth Sánchez; Felix Ortega; Luis Zambrano; Darwin Becerra											
2.1.1.1	Simulación de amplificadores	1 ms	vie 01/01/21	jue 28/01/21		3.200,00 €	Jeanneth Sánchez; Felix Ortega; Luis Zambrano; Darwin Becerra											
2.1.1.2	Prototipo de amplificador	1 ms	vie 29/01/21	jue 25/02/21	22	3.200,00 €	Jeanneth Sánchez; Felix Ortega; Eduardo Chancay											
2.1.1.3	Prueba y calibración	5 días	vie 26/02/21	jue 04/03/21	23	600,00 €	Jeanneth Sánchez; Felix Ortega; Luis Zambrano; Darwin Becerra											
2.1.2	Filtros	45 días	vie 05/03/21	jue 06/05/21	21	7.200,00 €	Jeanneth Sánchez; Felix Ortega; Luis Zambrano; Darwin Becerra											
2.1.2.1	Simulación de filtros	1 ms	vie 05/03/21	jue 01/04/21		3.200,00 €	Jeanneth Sánchez; Felix Ortega; Luis Zambrano; Darwin Becerra											
2.1.2.2	Prototipo de filtros	1 ms	vie 02/04/21	jue 29/04/21	26	3.200,00 €	Jeanneth Sánchez; Felix Ortega; Luis Zambrano; Darwin Becerra											
2.1.2.3	Pruebas y Calibración	5 días	vie 30/04/21	jue 06/05/21	27	800,00 €	Jeanneth Sánchez; Felix Ortega; Luis Zambrano; Darwin Becerra											
2.1.3	Antenas	45 días	vie 07/05/21	jue 08/07/21	25	3.800,00 €	Washington Medina; Carlos Valdivieso											
2.1.3.1	Diseño y simulación de antena	1 ms	vie 07/05/21	jue 03/06/21		1.600,00 €	Washington Medina; Carlos Valdivieso											
2.1.3.2	Prototipo de antena	1 ms	vie 04/06/21	jue 01/07/21	30	1.600,00 €	Washington Medina; Carlos Valdivieso; Eduardo Chancay											
2.1.3.3	Prueba de antenas	5 días	vie 02/07/21	jue 08/07/21	31	600,00 €	Washington Medina; Carlos Valdivieso; Eduardo Chancay											
2.2	Diseño de producto	75 días	vie 09/07/21	jue 21/10/21	20	10.800,00 €	Fernando Castrillón; Freddy Haro; Miguel Insuasti											
2.2.1	Modelo 3D	60 días	vie 09/07/21	jue 30/09/21	21	7.200,00 €	Fernando Castrillón; Freddy Haro; Miguel Insuasti											
2.2.1.1	Diseño de piezas 3D	1 ms	vie 09/07/21	jue 05/08/21		2.400,00 €	Fernando Castrillón; Freddy Haro; Miguel Insuasti											
2.2.1.2	Impresión de pieza	2 mss	vie 06/08/21	jue 30/09/21	35	4.800,00 €	Fernando Castrillón; Freddy Haro; Miguel Insuasti											

Elaborado por: Chancay, 2020

Figura 22

Ruta Crítica del Proyecto Sección 2



Elaborado por: Chancay, 2020

4.4 SUBCAPITULO D. 4: GESTION DE LOS COSTOS

Tabla 74

Tipos de Estimaciones en el Proyecto

Nombre del Proyecto		Prototipo inhibidor de drones	
Tipos de Estimación			
Tipo de Estimación	Método de Estimación	Nivel de Exactitud	
Orden de Magnitud	Análogo	-35% al +45%	
Presupuesto Estimado	Análogo	-20% al + 25%	
Presupuesto Definitivo	Panorámica	-5% al +10%	

Elaborado por: Chancay, 2020

Tabla 75

Unidades de Medidas en el Proyecto

Unidad de Medida	
Tipo de Recurso	Unidades de Medida
Personal	Costo/hora
Material	Costo/hora
Financiero	Costo/hora

Elaborado por: Chancay, 2020

Tabla 76**Umbrales de Control**

Umbrales de Control		
Alcance	Variación Permitida	Acción por Exceso de Tolerancia
Entregable del Proyecto	+5%	Analizar

Elaborado por: Chancay, 2020

Tabla 77**Métodos de Medición de Valor Ganado**

Métodos de Medición del Valor Ganado		
Alcance	Método de Medición	Modo de Medición
Entregable del Proyecto	Curva S	Reuniones y Presupuestos de Desarrollo

Elaborado por: Chancay, 2020

Tabla 78**Pronóstico de Valor Ganado**

Pronostico del Valor Ganado		
Tipo	Fórmula	Modo
Variación de Costo (CV)	EV-AC	
Índice de Desempeño del Costo (CPI)	EV/AC	

Niveles de Estimación y Control		
Tipo de Estimación de Costo	Nivel de Estimación de Costos	Nivel de Control de Costos
Presupuesto Estimado	Entregables	
Orden de Magnitud	Fases	
Presupuesto Definitivo	Actividad	Entregable

Elaborado por: Chancay, 2020

Tabla 79**Procesos de Gestión de Costos**

Procesos de Gestión de Costos	
Procesos de Gestión de Costos	Descripción (5W – 2H)
Planificar la Gestión de Costos	El plan describirá los costos durante el proyecto.
Estimar los Costos	Estime el costo de recursos asignado al cronograma del proyecto para obtener una aproximación monetaria del costo de la actividad del proyecto. La reserva de contingencia se utilizará para determinar la línea de base del proyecto, y la reserva de gestión se estimará para establecer un presupuesto del proyecto que represente aproximadamente el 10% del presupuesto total.
Determinar el Presupuesto	El costo se controlará utilizando el método del valor ganado. El costo real de la actividad, el trabajo completado y el costo planificado se compararán todos los días.

Elaborado por: Chancay, 2020

Tabla 80**Formato de Gestión de Costos**

Formato de Gestión de Costos	
Formato de Gestión de Costos	El archivo ha gestionado el costo del proyecto.
Línea Base de los Costos	Permite la visualización de la gestión de costos y una matriz de recursos a utilizar, excluyendo reservas
Estimación de Costos	Permite estimaciones de costos, tipos de recursos, estimaciones utilizadas, precisión de las estimaciones y documentos basados en ellas.
Presupuesto del Proyecto	Permite determinar la cantidad total del proyecto y las diversas etapas que lo componen.
Presupuesto en el Tiempo (Curva S)	Es una representación gráfica para ver cómo estimar el presupuesto en función del tiempo y la cantidad (en dólares estadounidenses)

Elaborado por: Chancay, 2020

Tabla 81**Sistemas de Control del Proyecto**

Sistemas de Control de Tiempo
<p>En el proceso de desarrollo del proyecto, se publicará cada semana un informe sobre cada avance en los entregables de desarrollo, denominado "informe de progreso del trabajo".</p> <p>El gerente del proyecto será responsable de controlar y actualizar el plan de progreso en formato MS Project para generando los informes y documentos llamados "Informes de rendimiento del proyecto". El tiempo de cambio estimado puede ser + -20%.</p>
Sistemas de control de costos
<p>Cada investigador informará el progreso diario de cada entregable del proyecto, y el director del proyecto obtendrá esta información y actualizará el progreso en el cronograma del proyecto, y reformará el progreso del proyecto en el cronograma. Esta información será revisada por el gerente del proyecto, quien actualizará el estado general del proyecto.</p>
Sistemas de control de cambios
<p>Los cambios en el proyecto se generarán de acuerdo con las partes interesadas, pero solo después de determinar la importancia o las características de emergencia de la solicitud de cambio, el gerente del proyecto y el cliente que tiene el derecho de decisión final pueden aprobar. Al desechar, siempre trate de controlar que no se excedan el tiempo y el costo estimados.</p> <p>Se han aprobado cambios urgentes. Cambiar reservas que ya no pueden cambiar presupuestos y planes Evaluar los cambios y el impacto en los costos. Los documentos utilizados en el control de cambio de costos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Solicitud de cambio.

- Minutos de la reunión de coordinación del proyecto.
- Plan de proyecto (volver a planificar todos los planes afectados)

Siempre debe monitorear cómo administrar el presupuesto para cada entregable y anticipar cualquier evento imprevisto que tomará una acción directa inmediata sobre los costos.

Elaborado por: Chancay, 2020

4.4.1 Estimación de costos

Tabla 82

Estimación de Costos

Nombre del recurso	Tipo	Cantidad en horas	Tasa estándar	Costo Total	Tolerancia	Base de estimación
Carlos Robalino	Trabajo	200	\$5/h	\$1000	5%	8horas
Eduardo Chancay	Trabajo	400	\$5/h	\$2000	5%	8horas
Francisco Novillo	Trabajo	320	\$5/h	\$1600	5%	8horas
Washington Medina	Trabajo	1640	\$5/h	\$8200	5%	8horas
Carlos Valdivieso	Trabajo	1640	\$5/h	\$8200	5%	8horas
Anthony Adachi	Trabajo	1280	\$5/h	\$6400	5%	8horas
Fernando Castrillón	Trabajo	720	\$5/h	\$3600	5%	8horas
Freddy Haro	Trabajo	720	\$5/h	\$3600	5%	8horas
Miguel Insuasti	Trabajo	720	\$5/h	\$3600	5%	8horas
Jeanneth Sánchez	Trabajo	720	\$5/h	\$3600	5%	8horas
Felix Ortega	Trabajo	720	\$5/h	\$3600	5%	8horas
Luis Zambrano	Trabajo	680	\$5/h	\$3400	5%	8horas
Darwin Becerra	Trabajo	680	\$5/h	\$3400	5%	8horas

Nombre del recurso	Tipo	Cantidad en horas	Tasa estándar	Costo Total	Tolerancia	Base de estimación
Esteban Guerrero	Trabajo	800	\$5/h	\$4000	5%	8horas
Jefferson Molina	Trabajo	800	\$5/h	\$4000	5%	8horas
Laptop	Material	NA	NA	\$1000	5%	8horas
Herramientas	Material	NA	NA	\$500	5%	8horas
Analizador Espectral	Trabajo	200	\$3/h	\$600	5%	8horas
Analizador Vectorial	Trabajo	200	\$3/h	\$600	5%	8horas
Multímetro	Material	NA	NA	\$100	5%	8horas
Antenas	Material	NA	NA	\$1000	5%	8horas
Amplificadores	Material	NA	NA	\$3000	5%	8horas
PLA	Costo	NA	NA	\$200	5%	8horas
Impresora 3D	Material	NA	NA	\$500	5%	8horas
Software Fusión 360	Costo	NA	NA	\$1000	5%	8horas
Software EAGLE PCB	Costo	NA	NA	\$1000	5%	8horas
Componentes Pasivos	Material	NA	NA	\$100	5%	8horas
Drone	Material	NA	NA	\$2000	5%	8horas
Baterías	Material	NA	NA	\$200	5%	8horas
Panel solar	Material	NA	NA	\$100	5%	8horas
Pasta de Soldar	Material	NA	NA	\$200	5%	8horas
Estaño	Material	NA	NA	\$15	5%	8horas
Servidor	Material	NA	NA	\$3000	5%	8horas
Aire Acondicionado	Material	NA	NA	\$1000	5%	8horas
Cables	Costo	NA	NA	\$100	5%	8horas
Administrativa	Trabajo	112	\$2/h	\$224	5%	8horas
Personal técnico	Costo	NA	NA	\$400	5%	8horas
Proyector	Material	NA	NA	\$1000	5%	8horas
Marcadores	Material	NA	NA	\$20	5%	8horas
Pantalla	Material	NA	NA	\$200	5%	8horas

Elaborado por: Chancay, 2020

4.4.2 Presupuesto del proyecto

Tabla 83

Presupuesto del Proyecto

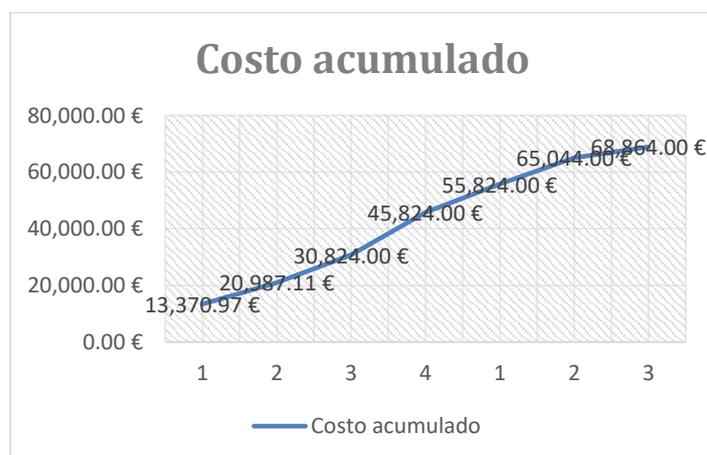
Proyecto	Fase	Entregable	Monto	Subtotal
Prototipo inhibidor de drones	1	Sistema Integrado de regularización	Implementación de servidores	\$3724
			Instalación de acondicionadores	\$1500
			Desarrollo de plataforma web	\$6400
			Desarrollo de aplicativo	\$1600
	2	Prototipo	Diseño RF	\$18000
			Diseño de producto	\$10800
			Módulo de energía	\$19200
	3	Pruebas y Entrenamiento	Capacitación de uso	\$3820
			Capacitación de mantenimiento	\$3820
	Reserva de contingencia			
Línea base				\$68,864.00
Reserva de gestión				\$6,886,4
Presupuesto total del proyecto				\$75,750.40

Elaborado por: Chancay, 2020

4.4.3 Curva S

Figura 23

Curva S del Proyecto



Elaborado por: Chancay, 2020

4.5 SUBCAPITULO D.5: GESTION DE CALIDAD

Tabla 84

Gestión de la Calidad del Proyecto

Política de calidad de proyecto				
<p>El desarrollo del proyecto se enfoca en asegurar la calidad de la entrega del producto de acuerdo con las dimensiones estructurales del prototipo y software, los parámetros precisos del equipamiento y la funcionalidad de toda la infraestructura para el posterior mejor en el diseño y actualizaciones del sistema. Para validar la calidad de los productos desarrollados en el GICOM, por lo que es necesario satisfacer a los clientes y personas interesadas.</p>				
Línea base de calidad del proyecto				
Factor de calidad relevante	Objetivo de calidad	Métrica por utilizar	Frecuencia y momento de medición	Frecuencia y momento de reporte
Satisfacción del cliente	Superior al 85%	Entrevistas y reuniones	Frecuencia: Reuniones mensuales Momento: Entrega de avances y pruebas de campo y cierre de proyecto	Frecuencia: quincenal Reporte: quincenal
Rendimiento del proyecto en cronograma	SPI \geq 0.85	SPI: Índice de desempeño de cronograma	Frecuencia: Semanal Momento: Semanal	Frecuencia: semanal Reporte: semanal
Rendimiento del Proyecto en costos	CPI \geq 0.95	CPI: Índice de desempeño de costos	Frecuencia: semanal Momento: semanal	Frecuencia: semanal Reporte: semanal
ACTIVIDADES DE CALIDAD				
Paquete	Estándar aplicable	Actividades de prevención	Actividades de control	
1.1 Implementación de servidores	CIS – Center for internet security	Prevenir el hackeo de los datos almacenados.	Analizar el flujo de data ante posibles ataques que saturen el sistema y se	

1.3 Desarrollo de plataforma web	W3C – Standar for web	Verificar la compatibilidad con todos los sistemas	pueda garantizar su operabilidad. Dar mantenimiento al código para que se pueda acceder desde web más actuales y no haya problemas de compatibilidad de versión.
1.4 Desarrollo de aplicativos móviles	OWASP, CVSS, CWE, NIAP	Prevenir ataque a través del acceso móvil	Verificar que el acceso a través de la app no genere vulnerabilidades.
2.1 Diseño RF	CE, FCC	Obtener las certificaciones a nivel internacional	Verificar que el producto conste con las certificaciones.
2.2 Diseño de producto	IP67	Realizar pruebas de inmersión del prototipo a menos de 1m	Realizar pruebas para verificar la impermeabilidad del dispositivo en condiciones de humedad extrema
2.3 Módulos de energía	FSEC	Verificar la operabilidad en periodos mayores a 4 horas	Realizar pruebas de estrés en la cual el equipo use su máxima capacidad de uso.
3 Prueba y Entrenamiento	BLOOM 4 tiempos	Desarrollar una curricular que considere actividades de aprendizaje estructurados	Combinar el uso del equipamiento con herramienta digitales que fomente la participación y una buena retroalimentación a los asistentes.

ROLES DE GESTION DE CALIDAD

Nombre del rol #1	Cliente
Objetivos del rol	Aceptar la calidad del entregable del proyecto
Funciones del rol	Inspeccionar, Reportar, Solicitar cambios
Niveles de autoridad	A todo el proyecto
Reporta a	NA
Supervisa a	Gerente de proyecto y supervisor de proyecto
Conocimientos requeridos	NA
Habilidades requeridas	Gestor
Experiencia requerida	NA
Nombre del rol #2	Gerente de proyecto
Objetivos del rol	Gestionar las actividades del proyecto

Funciones del rol	<ul style="list-style-type: none"> - Aprobar actividades - Inspeccionar desarrollo de las actividades - Verificar el óptimo estado del equipo - Verificar la calidad de los entregables - Revisión de los estándares de calidad
Niveles de autoridad	Nivel jerárquico alto
Reporta a	Cliente
Supervisa a	Equipo de proyecto y Supervisores
Conocimientos requeridos	Gestión de proyectos, Negociación
Habilidades requeridas	<ul style="list-style-type: none"> - Líder - Toma de decisiones - Reportar / Informar
Experiencia requerida	5 años en cargos similares
Nombre del rol #3	Supervisor de proyecto
Objetivos del rol	Verificar la calidad de los entregables
Funciones del rol	<ul style="list-style-type: none"> - Supervisar - Diagnosticar - Reportar - Aprobar
Niveles de autoridad	Supervisar al equipo del proyecto
Reporta a	Gerente del proyecto
Supervisa a	Al equipo del proyecto
Conocimientos requeridos	<ul style="list-style-type: none"> - Liderazgo - Resolución de problemas - Negociación
Habilidades requeridas	<ul style="list-style-type: none"> - Toma de decisiones - Gestor de procesos
Experiencia requerida	5 años en cargos similares
Nombre del rol #4	Equipo de proyecto
Objetivos del rol	Implementa y supervisa procesos de calidad en el proyecto
Funciones del rol	Guiar los procesos de gestión de calidad en el proyecto
Niveles de autoridad	Nivel medio, gestiona a los ingeniero y administrativos en el proceso de gestión de calidad
Reporta a	Supervisor de proyecto
Supervisa a	NA
Conocimientos requeridos	<ul style="list-style-type: none"> - Gestión de procesos administrativos - Gestión de proyectos - Gestión de requisitos - Gestión de procesos de calidad
Habilidades requeridas	De acuerdo a la función desempeñada dentro del proyecto

Experiencia requerida 3 años en funciones similares

Nombre del rol #5	Líder electrónico
Objetivos del rol	Supervisa la calidad del desarrollo de prototipo electrónico
Funciones del rol	Supervisar el desarrollo electrónico
Niveles de autoridad	Nivel medio, gestiona el desarrollo del prototipo electrónico
Reporta a	Supervisor del proyecto
Supervisa a	Ingenieros de desarrollo electrónico
Conocimientos requeridos	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño de circuitos electrónicos - Diseño de PCB - Uso de equipos de RF
Habilidades requeridas	<ul style="list-style-type: none"> - Resolución de problemas - Gestión de recursos - Gestión de control de cambios

Experiencia requerida 5 años en posiciones similares

Nombre del rol #4	Líder mecánico
Objetivos del rol	Supervisa la calidad del desarrollo de prototipo mecánico
Funciones del rol	Supervisar el desarrollo de la carcasa del prototipo
Niveles de autoridad	Nivel medio, gestiona el desarrollo del prototipo mecánico
Reporta a	Supervisor del proyecto
Supervisa a	Ingenieros de desarrollo mecánico
Conocimientos requeridos	<ul style="list-style-type: none"> - Modelado 3D - Diseño mecánico de estructura - Impermeabilización de carcasa
Habilidades requeridas	<ul style="list-style-type: none"> - Resolución de problemas - Gestión de recursos

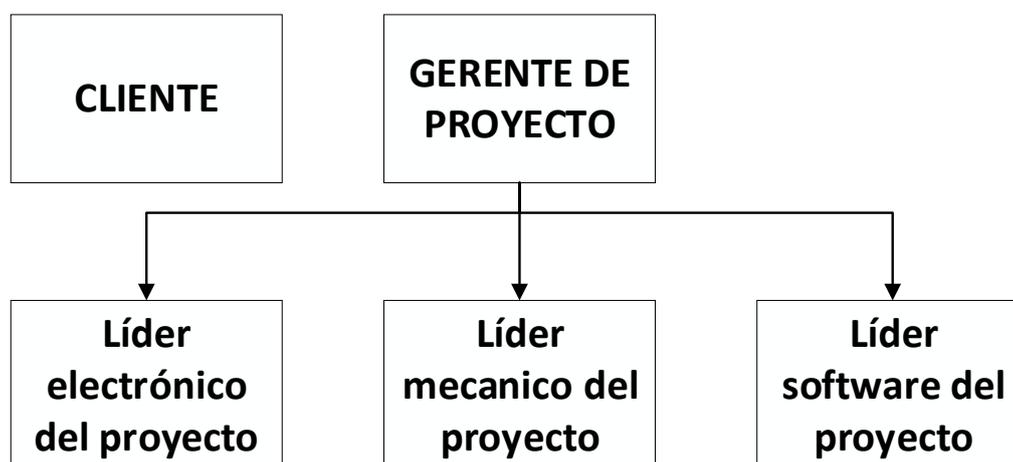
Experiencia requerida 5 años en posiciones similares
Gestión de control de cambios

Nombre del rol #5	Líder de desarrollo de software
Objetivos del rol	Supervisa la calidad del desarrollo de software
Funciones del rol	Supervisar el desarrollo de la web y aplicativos
Niveles de autoridad	Nivel medio, gestiona el desarrollo del prototipo web y aplicativos
Reporta a	Supervisor del proyecto
Supervisa a	Ingenieros de desarrollo de software
Conocimientos requeridos	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de aplicativo web - Desarrollo de aplicativos IOS - Desarrollo de aplicativos Android
Habilidades requeridas	<ul style="list-style-type: none"> - Resolución de problemas - Gestión de recursos - Gestión de control de cambios

Experiencia requerida 5 años en posiciones similares

Nombre del rol #6	Líder de desarrollo de energía
Objetivos del rol	Supervisa la calidad del desarrollo de prototipo energético
Funciones del rol	Supervisar el desarrollo de sistema de energía
Niveles de autoridad	Nivel medio, gestiona el desarrollo del sistema de energía
Reporta a	Supervisor del proyecto
Supervisa a	Ingenieros de desarrollo de energía
Conocimientos requeridos	<ul style="list-style-type: none"> - Dimensionamiento de la carga - Firmware de bajo consumo - Diseño de baterías para el equipo
Habilidades requeridas	<ul style="list-style-type: none"> - Resolución de problemas - Gestión de recursos - Gestión de control de cambios
Experiencia requerida	5 años en posiciones similares

ORGANIZACIÓN PARA LA CALIDAD



DOCUMENTOS NORMATIVOS PARA LA CALIDAD

Procedimientos	Formatos	Otros documentos
<ul style="list-style-type: none"> - Procesos de desarrollo - Procedimientos de acciones correctivas - Procedimientos de gestión de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de gestión de calidad - Métricas de calidad <ul style="list-style-type: none"> - Lista de verificación de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> - Certificaciones internacionales

Elaborado por: Chancay, 2020

4.5.1 Plan de mejora del proceso

Tabla 85

Plan de Mejora del Proceso

Procesos de gestión de calidad	
Enfoque de aseguramiento de calidad	<ul style="list-style-type: none"> - Generar procedimientos de control para cada actividad dentro del proyecto - Supervisar los procesos de calidad para determinar deficiencias o mejoras. - Gestionar las solicitudes de cambio cuando las especificaciones no esté acorde al nivel de calidad y se genere una mejora significativa. - Generar los documentos respectivos para la formalización de los cambios - Verificar la ejecución de las acciones correctivas.
Enfoque de control de calidad	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecutar herramientas y gráficos de control a los entregables del proyecto para determinar si cumplen con las especificaciones. - Cumplir con la garantía de calidad establecida en el acta de proyecto - Determinación del origen del error del entregable incompleto según sea necesario y luego envíe una solicitud de cambio. - Realizar inspecciones posteriores en los productos no conformes para asegurarse que cumple con los requerimientos.
Enfoque de mejora de procesos	<ul style="list-style-type: none"> - Detectar los entregables o procesos que incurran en un problema de calidad - Análisis de las causas que lo provocan - Generar una mejorar al problema correspondiente - Ejecutar las acciones correctivas al proceso

- Verificar que las correcciones se ejecutaron y corrigieron la falla.
- Validar el entregable con el cliente

Elaborado por: Chancay, 2020

4.5.2 Métricas de calidad

Tabla 86

Métricas de Calidad

Nombre de métrica:	Control de costes
---------------------------	-------------------

Factor de calidad relevante

Evaluaciones de los costos y desempeño del cronograma de proyecto

Definición de factor de calidad
--

Se define a los costos generados en el presupuesto. No es el únicos, ya que existen otros que también pueden afectar al balance de un proyecto. Sin embargo, es el más decisivos y por ello merecen una atención especial.

Propósito de la métrica

Analizar el cumplimiento de los costos reales sin causar ningún inconveniente en la calidad de los resultados en los entregables es útil para medir el presupuesto inicial y el presupuesto final para una comparación posterior del desempeño.

Definición operacional

La información entregada a la gerencia y al equipo de proyecto responsable del presupuesto y las diferentes tareas será actualizada y calculado el IPC cada 15 días para obtener el índice de desempeño de costos del proyecto.

Método de medición - pasos

1. Recolectar datos de la métrica con la debida etiqueta para cada campo que se gestiona
2. Ingresar el procesador MS Project para determinar de manera certera el valor del CPI del proyecto en función de la línea base establecida

-
3. Generar los informes semanales del proyecto que serán socializados al equipo del proyecto
 4. El Gerente del proyecto aprueba las acciones correctivas propuestas por el equipo
 5. Se ejecuta las correcciones generadas en la reunión

Resultados deseados

- CPI mayor o igual a 0.85
- SPI mayor o igual a 0.90

Enlace con los objetivos organizacionales

Se asocia a los objetivos de calidad de la empresa en todos los procesos internos y externos, y ser competitivo en términos de costo ayuda a reflejar la imagen de eficiencia.

Responsable de factor de calidad

Gerente del proyecto

Métricas de calidad

Nombre de métrica

Control de tiempo

Factor de calidad relevante

Evaluación del cronograma y el desempeño en el proyecto

Definición del factor de calidad

Se asocia a los objetivos de calidad de la empresa en todos los procesos internos y externos, y ser competitivo en términos de costo ayuda a reflejar la imagen de eficiencia.

Propósito de la métrica

Esta ejerce el monitoreo de los tiempos cumplidos en el cronograma de actividades, a su vez ejerce de información sobre el no cumplimiento de las actividades y desarrolla una acción correctiva efectiva.

Definición operacional

La información entregada a la gerencia y al equipo de proyecto responsable del cronograma y diferentes tareas será actualizada y calculado el CPI cada quincena para obtener los indicadores de desempeño del tiempo del proyecto.

Método de medición - pasos

1. Recopilación de la información de pedidos precisa sobre métricas.
-

-
2. La información se ingresa en el proyecto de MS para calcular el índice de desempeño de costos del CPI y el índice de desempeño del cronograma de SPI.
 3. Según el plan, la información sobre los resultados se genera semanal y mensualmente para una evaluación avanzada en el futuro.
 4. El director del proyecto, el líder del proyecto y el equipo del proyecto continuarán evaluando los datos obtenidos del índice.
 5. Finalmente, se utilizarán acciones correctivas

Resultado deseado

SPI mayor o igual a 0.90

Enlace con objetivos organizacionales

Se asocia a los objetivos de calidad de la empresa en todos los procesos internos y externos, y ser competitivo en términos de costo ayuda a reflejar la imagen de eficiencia.

Responsable de factor de calidad

Supervisor del proyecto

Elaborado por: Chancay, 2020

4.5.3 Lista de verificación de calidad

Tabla 87

Lista de Verificación de Calidad

Lista de Verificación de Calidad					
Entregables	Punto de Control	Métrica por Aplicar	Conforme	Observados	Comentarios
1.1.3 Adquisición de equipo para servidores	Cumplir con las especificaciones técnicas de los equipos especificados	<ul style="list-style-type: none"> - Número de equipos solicitados - Velocidad de procesamiento de los equipos - Trabaja a 110V - Capacidad de almacenamiento de los servidores 			
1.2.1 Cotización de equipos de acondicionamiento	Cumplir con las especificaciones técnicas especificados en el acta	<ul style="list-style-type: none"> - Opera a 110V - BTU de operación de los equipos - Control inalámbrico. 			
1.3.1 Diseño Front-End	Cumplir con los requisitos del entregable	<ul style="list-style-type: none"> - Autenticación - Cierre de sesión - Consultar ID de drones - Localizar en el mapa 			
1.3.2 Diseño Back-End	Cumplir con los requisitos del entregable	<ul style="list-style-type: none"> - Acceso a BD con capacidad de 10Mbits 			
1.4.1 Diseño app IOS	Cumplir con los requisitos del entregable	<ul style="list-style-type: none"> - Registro de usuario - Acceso a mapa - Verificar los datos del propietario 			
1.4.2 Diseño app Android	Cumplir con los requisitos del entregable	<ul style="list-style-type: none"> - Registro de usuario - Acceso a mapa 			

		- Verificar los datos del propietario
2.1.1.2 Prueba y calibración de sistema RF	Determinar que cumple con los rangos de frecuencia de operación.	- Opera a 2.4GHz y 1900MHz - Tienen un alcance de 2Km
2.1.2.3 Pruebas y calibración de filtro	Certifica los rangos de operación y niveles de potencia	El filtro provee un ancho de banda de 20 MHz en la operación del equipo
2.1.3.3 Pruebas de antenas	Se certifica la ganancia de 30dBi	El equipamiento de las antenas proporciona una ganancia de 30dBi y una apertura de 10°
2.2.2.1 Pruebas de permeabilidad del equipo	Certificación IP67	Se certifica que el equipo cumple con estándares de IP para la inmersión del equipo en agua sin que esto afecte su operatividad
3.1 Capacitación sobre el mantenimiento del equipo	Acordado con el cliente	
3.2 Capacitación sobre la operación del equipo	Acordado con el cliente	
4 gestión de proyecto		Informe de los entregables en el acta de constitución

Elaborado por: Chancay, 2020

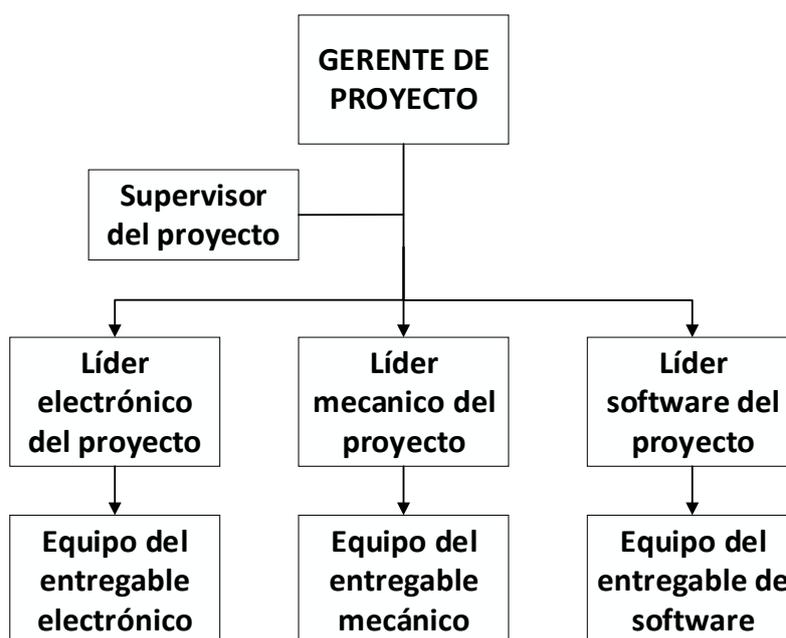
4.6 SUBCAPITULO D.6: GESTION DE RECURSOS

4.6.1 Plan de gestión de los recursos

Tabla 88

Plan de Gestión de Recursos

Nombre del proyecto	Dispositivo inhibidor de drones
Organigrama del proyecto	



Roles y responsabilidades del proyecto

Descripción de roles

Adquisición de personal

Crterios de liberación de personal del proyecto

Rol	Criterio de liberación	¿Cómo?	Destino de asignación
Gerente del proyecto	Entregables Inicio de proyecto Cierre de proyecto	Supervisar el correcto desempeño del CPI y SPI	
Supervisor de proyecto	Entrega de prototipo	Supervisar las actividades del proyecto	
Líder electrónico	Al finalizar el prototipo	Entrega de prototipo electrónico y control de energía	
Líder de software	Al finalizar el prototipo	Entrega de web y aplicativos móviles	

Líder mecánico	Al finalizar el prototipo	Entrega de prototipo de carcasa del equipo
Equipo del proyecto	Al finalizar el proyecto	Al cierre del proyecto

Capacitación y entrenamiento requerido

Se establecerá una reunión quincenal en la sede del grupo de investigación GICOM, para mostrar los avances y generar correcciones dadas por el gerente o supervisor del proyecto y acordar un entrenamiento de ser necesario en alguna herramienta o habilidad que favorezca al cronograma del proyecto.

Se establecerá una reunión mensual con todos los equipos del proyecto en la cual se compartirán funcionalidades en las que se pueda verificar una integración correcta entre los componentes que constituyen el prototipo.

Sistema de reconocimiento y recompensas

Se otorgará reconociendo al equipo que desarrollo los entregables en un tiempo menor al programado.

Cumplimiento de regulaciones, pagos y políticas

Se deberá cumplir con las regulaciones a nivel internacional con respecto a las emisiones de ondas electromagnéticas que puede absorber el cuerpo (SAR)

Se certificar la capacidad que tiene la carcasa para soportar un impacto avalado por pruebas de laboratorio que certifiquen.

Se generará un procedimiento para el tratamiento de los residuos peligrosos y no peligrosos, avalado por el Ministerio de Medio Ambiente quien otorgará permisos al proyecto en cuestión.

Los pagos se realizarán acorde lo estipulado en el acta de constitución.

Requerimientos de seguridad

Se realizarán mediciones de radiación previas a las pruebas que se realicen, y se verificara que se encuentren acorde a lo permitido por el organismo internacional ITU.

En el momento de operar materiales químicos, se contará una zona debidamente ventilada y de ser necesario se contará con mascarillas en caso de exposición a vapores tóxicos por largo tiempo.

Elaborado por: Chancay, 2020

4.6.2 Matriz de asignación de responsabilidades (RACI)

Tabla 89

Matriz de Asignación de Responsabilidades

Matriz de asignación de responsabilidades RACI							
Nombre del proyecto		R: Responsable - A: Aprobador - C: Consultado - I: Informado					
Código EDT	Actividad	Gerente	Supervisor	Ingeniero electrónico	Ingeniero de software	Ingeniero mecánico	Equipo del proyecto
1.1.1	Dimensionar servidor		R				
1.1.2	Cotización de equipos	R	C				
1.1.3	Adquisición de equipos	R					
1.1.4	Instalación de equipos						R
1.1.5	Pruebas locales						R
1.2.1	Cotizar equipamiento A/C	A	R				
1.2.2	Adquisición de A/C	A	R				
1.2.3	Instalación de A/C						R
1.2.4	Prueba de rendimiento						R
1.3.1	Diseño Front-End				R		
1.3.2	Diseño Back-End				R		
1.4.1	Diseño de App IOS				R		
1.4.2	Diseño de App Android				R		
2.1.1.1	Simulación de amplificadores			R			
2.1.1.2	Prototipo de amplificador			R			
2.1.1.3	Prueba y calibración			R			
2.1.2.1	Diseño y simulación de filtros			R			
2.1.2.2	Prototipado de filtros			R			
2.1.2.3	Pruebas y calibración			R			
2.1.3.1	Diseño y simulación de antena			R			

Matriz de asignación de responsabilidades RACI							
Nombre del proyecto		R: Responsable - A: Aprobador - C: Consultado - I: Informado					
Código EDT	Actividad	Gerente	Supervisor	Ingeniero electrónico	Ingeniero de software	Ingeniero mecánico	Equipo del proyecto
2.1.3.2	Prototipado de antena			R			
2.1.3.3	Prueba de antena			R			
2.2.1.1	Diseño de piezas 3D					R	
2.2.1.2	Impresión de pieza					R	
2.2.2.1	Pruebas de permeabilidad					R	
2.2.2.2	Pruebas de dureza					R	
2.3.1	Diseño de controlador de carga					R	
2.3.2	Dimensionamiento de panel solar					R	
2.3.3	Optimización de consumo de batería					R	
3.1	Capacitación de mantenimiento	C	R				
3.2	Capacitación de operación del equipo	C	R				

4.6.3 Descripción de roles del trabajo

Tabla 90

Rol del Gerente del Proyecto

Nombre del rol	Gerente de proyecto	
Objetivos del rol	Gestionar las actividades del proyecto	
Responsabilidades	Facilitar el desarrollo de las actividades del proyecto	
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> - Redactar el acta de constitución - Elaborar el plan para la dirección del proyecto - Coordinar las reuniones con el cliente y el equipo del proyecto - Elaborar las cláusulas para los contratos y adquisiciones - Redactar el acta de cierre - Generar el documento de lecciones aprendidas 	
Niveles de autoridad	<ul style="list-style-type: none"> - Aprobar comprar - Aprobar entregables - Seleccionar el equipo del proyecto 	
Reporta a	Cliente	
Supervisa a	Equipo del proyecto	
Requisitos del rol	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> - Gestión de proyectos - Gestión de costos - Gestión de proyecto tecnológicos
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Liderazgo - Comunicador - Negociante - Resolución de conflictos
	Experiencia	Administrador de proyecto al menos 5 años

Nombre del rol	Supervisor de proyecto	
Objetivos del rol	Liderar las actividades del equipo del proyecto	
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar los avances del proyecto - Resolver conflictos en las actividades del proyecto 	
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> - Recibe los entregables del proyecto - Supervisa el desarrollo de los diferentes entregables - Notifica las solicitudes de cambio al gerente del proyecto - Aprueba las entregas parciales del proyecto 	
Niveles de autoridad	<ul style="list-style-type: none"> - Líder electrónico - Líder de software - Líder mecánico 	
Reporta a	Gerente del proyecto	
Supervisa a	<ul style="list-style-type: none"> - Líder electrónico - Líder de software - Líder mecánico - Equipo del proyecto 	
Requisitos del rol	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> - Gestor técnico - Administrador de proyecto
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Facilitador de actividades - Planificador de actividades - Resolución de problemas
	Experiencia	Supervisor de proyectos tecnológicos al menos 3 años

Elaborado por: Chancay, 2020

Tabla 91

Rol del Ingeniero Electrónico

Nombre del rol	Ingeniero electrónico
Objetivos del rol	Desarrollo de prototipo electrónico
Responsabilidades	Desarrollo de elementos electrónicos para generar las señales que saturan el canal radio del Drone.
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de Amplificadores - Desarrollo de filtros - Desarrollo de antenas

	- Desarrollo de PCB	
Niveles de autoridad	Equipo del proyecto electrónico	
Reporta a	Supervisor del proyecto	
Supervisa a	Equipo del proyecto electrónico	
Requisitos del rol	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> - Simulación de circuitos electrónicos - Programación de microcontroladores - Diseño PCB - Integridad de la señal - Integridad de la energía
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Resolución de problemas - Capacidad para trabajar en equipo - Capacidad para trabajar remotamente
	Experiencia	Al menos 3 años en proyecto de desarrollo electrónico.

Elaborado por: Chancay, 2020

Tabla 92

Rol del Ingeniero de Software

Nombre del rol	Ingeniero de software
Objetivos del rol	Desarrollo de elementos electrónicos para generar las señales que saturan el canal radio del Drone.
Responsabilidades	Desarrollo de software web y aplicativo para la gestión de drones
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de página web para la gestión de drones - Desarrollo de aplicativo Android

	- Desarrollo de aplicativo IOS	
Niveles de autoridad	Equipo del proyecto en el entregable de software	
Reporta a	Supervisor del proyecto	
Supervisa a	Equipo del proyecto en el entregable de software	
Requisitos del rol	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de aplicativos webs - Desarrollo de base de datos - Desarrollo de aplicativo móvil
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Resolución de problemas - Capacidad para trabajar en equipo - Capacidad para trabajar remotamente
	Experiencia	Al menos 3 años en proyecto de desarrollo de software

Elaborado por: Chancay, 2020

Tabla 93

Rol del Ingeniero Mecánico

Nombre del rol	Ingeniero mecánico	
Objetivos del rol	Desarrollo de elementos electrónicos para generar las señales que saturan el canal radio del Drone.	
Responsabilidades	Desarrollar una carcasa que protegerá los componentes electrónicos, antenas y baterías.	
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de modelo 3D - Impresión de modelo 3D - Diseñar molde para producción por inyección 	
Niveles de autoridad	Equipo del proyecto mecánico	
Reporta a	Supervisor del proyecto	
Supervisa a	Equipo del proyecto mecánico	
Requisitos del rol	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> - Simulación de modelos 3D - Diseño mecánico de modelo 3D - Simulación térmica de modelo 3D
	Habilidades	Resolución de problemas Capacidad para trabajar en equipo Capacidad para trabajar remotamente
	Experiencia	Al menos 3 años en proyecto de desarrollo mecánico

Elaborado por: Chancay, 2020

Tabla 94

Rol del Equipo del Proyecto

Nombre del rol	Equipo del proyecto	
Objetivos del rol	Desarrollo los entregables para los prototipos y partes que lo componen	
Responsabilidades	Hacer uso correcto de los materiales que se usan en el prototipo	
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño de modelo electrónicos - Diseño de modelos mecánicos - Diseño de herramientas de software 	
Niveles de autoridad	N/A	
Reporta a	Líder de entregable	
Supervisa a	N/A	
Requisitos del rol	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimientos de electrónica - Conocimientos de mecánica - Conocimientos de software
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Desempeño de las órdenes dictadas - Trabajo en equipo - Capacidad de ejecutar varias tareas
	Experiencia	Experiencia en proyectos similares de al menos 2 años

Elaborado por: Chancay, 2020

Tabla 95

Listado de Roles de Trabajo

Rol	Tipo de adquisición	Fuente de adquisición	Modalidad de adquisición	Lugar de trabajo asignado	Fecha de requerimiento del personal	Costo
Gerente de proyecto	Pre asignado	GICOM	Por el cliente	GICOM	01/01/201	
Supervisor de proyecto	Pre asignado	GICOM	Por el cliente	GICOM	01/01/201	
Ingeniero electrónico	Pre asignado	GICOM	Por el cliente	GICOM	01/01/201	

Ingeniero de software	Pre asignado	GICOM	Por el cliente	GICOM	01/01/201	
Ingeniero mecánico	Pre asignado	GICOM	Por el cliente	GICOM	01/01/201	
Equipo del proyecto	Pre asignado	GICOM	Por el cliente	GICOM	01/01/201	

Elaborado por: Chancay, 2020

4.7 SUBCAPITULO D.7: GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES

4.7.1 Gestión del proceso de comunicación del proyecto

Tabla 96

Gestión de las Comunicaciones en el Proyecto

Nombre del proyecto	Equipo inhibidor de drones
El plan de gestión de las comunicaciones es un componente del plan de gestión de proyecto donde se definirá los mecanismos y protocolos que se implementaran para las comunicaciones internas del proyecto.	
Comunicación del proyecto	
Procedimiento para gestionar incidentes	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Se comunica el suceso al gerente del proyecto y al líder del desarrollo del componente 2. Se procede a verificar la magnitud del suceso y se clasifica 3. Se procede a la comunicación vía oral del suceso al gerente del proyecto 4. Se procede a la formalización del suceso con el personal involucrado y quienes se puedan ver involucrados en la acción de corrección. 5. Se ratifica por medio de una solicitud de cambio, que se generó en la reunión para la resolución del suceso 6. Se procede a la evaluación de impacto en el cronograma y los costos. 7. Procedimiento para la resolución del suceso: <ol style="list-style-type: none"> a. Reuniones para resolver el incidente 	

- b. Gestionar una solución viable para el suceso
 - c. Ejecutar la solución al suceso
 - d. Asignar responsables para la actividad a realizarse
 - e. Definir la fecha de ejecución y el plazo máximo para la finalización
 - f. Supervisar el proceso de ejecución de la solución.
 - g. Verificar que cumpla con las regulaciones sanitarias y de seguridad ocupacional de requerirse.
 - h. Verificar que al finalizar la solución se resolvió el suceso, sino proceder a una nueva reunión.
8. Si después de ejecutado un máximo de tres iteraciones y no se ha logrado resolver el suceso, se procede a ejecutar una reunión con el cliente para tomar una decisión de alto nivel respecto con la acción a tomar.

Actualización del plan de gestión de las comunicaciones

En el plan de gestión de la actualización de las comunicaciones se ejecutará una actualización siempre que se cumple alguno de los siguientes eventos:

- Cuando se genere una solicitud de cambio que haya sido aprobada por el gerente de proyecto
- Cuando se generen las acciones correctivas en el proyecto
- Cuando por motivo previsto o imprevistos se genere una desvinculación de personal del proyecto o se adhiera un nuevo personal
- Cuando se generen cambio de roles temporales por ausencia del inmediato superior.
- Cuando se generen suceso de gran impacto en el proyecto.
- Cuando se requiera hacer una corrección a una comunicación errónea en el proyecto

El canal de comunicación se retroalimenta para lograr una comunicación ágil ante los posibles inconvenientes dentro del proyecto, considerando un elemento determinante el

correo flujo de las actividades que se encuentran en la ruta crítica del proyecto. Es por ello, que se deberán tomar en cuenta las siguientes consideraciones.

Guías para eventos de comunicación

Medios de comunicación empleados en el proyecto;

Reuniones:

Medio formal de alto nivel

Correo interno:

Medio formal, para la aceptación de cambios menores en el proyecto, comunicados o sucesos que afecten el correcto desempeño de los costos o cronograma del proyecto.

Comunicación vía telefónica:

Medio informal, medio utilizado para comunicar cambios y agendar reuniones de ser necesario para establecer el medio formal de aceptación. Además de gestionar el correcto desempeño de las actividades.

Mensajes de texto vía telefónica:

Medio informal para la aceptación de cambios en el proyecto.

Reuniones:

- Medio formal en el cual se discute la información recolectada y se toma decisiones para actuar frente a la problemática presentada o posibles acciones de mejora.
- Se establecerán reuniones con la directiva o líderes de los componentes descritos de manera semanal o mensualmente donde se generan informes sobre el estado del proyecto, avances, consultas y cambios.
- Las reuniones se deben formalizar vía correo electrónico empresarial con una anticipación de al menos 2 días de anticipación con lugar, fecha y hora donde se efectuará para que los asistentes convocados puedan expresar su disponibilidad para cita establecida.

- Necesita tener una respuesta sobre la disponibilidad de tiempo y logística entre ambas partes.
- Las reuniones en el 80% de los casos se efectuarán en las oficinas del grupo de investigación del GICOM.
- Las reuniones se consideran formales, cuando se han establecidos los protocolos mencionados y se haya hecho la respectiva difusión con las partes interesadas.
- Las actas de la reunión serán consideradas válidas en el momento que las partes acuerden lo puntos y se proceda a la firma y comunicación vía correo electrónico de tal forma que cada interesado tenga un respaldo de los acuerdos tratados y los términos en lo que se van a ejecutar en las actividades del proyecto.

Correos:

- Es el medio por el cual se solicitar las reuniones de alta y medio nivel.
- Ningún otro medio por el cual se efectúen acuerdos contractuales o modificaciones no será considerado como valido ni serán sustento para el cobro de rubros que no hayan sido estimados dentro del proyecto.
- Toda la información recolectada y condensada de los avances del proyecto será comunicada vía correo electrónico a los interesados.
- No se enviarán planos de los diseños por vía electrónica, por temas de seguridad del patrimonio intelectual generado.

Comunicaciones vía telefónica

- Se utilizar este medio como herramienta para la comunicación de temas que necesitaran ser gestionados de urgencia.
- Este medio no puede ser considerado formal, por lo que se deberá establecer una reunión o acuerdo vía correo electrónico.

Textos vía telefónica

- Los mensajes de texto del tipo SMS, o cualquier tipo de mensajería a través de aplicativos no podrá tener validez para efectuar cambios, pero se podrá usar para la comunicación ágil en las actividades diarias del proyecto.
- Cualquier comunicado que llegue desde las diferentes jerarquías del proyecto no podrá ser considerado válido.

Códigos para las comunicaciones

- Cuando los interesados deseen realizar algún comentario, cambio o solicitud, el equipo de trabajo designará a un responsable para generar el código que será enviado vía correo electrónico.
- Se establecerá un formato único para el envío de información por correo electrónico. El formato debe llevar siempre el código y número de la actividad del proyecto al que pertenece. El asunto debe ser breve, claro y conciso, independientemente de la ambigüedad del correo electrónico que contiene el correo electrónico.

Guías para el manejo de la documentación de proyecto

Establecer una guía para la gestión y uso de los documentos del proyecto tiene como meta agilizar las comunicaciones entre los interesados y como herramienta de gestión documental de tal manera que se puedan encontrar las memorias o documentos en el momento que sean solicitados en las diferentes fases del proyecto.

Código	Descripción
XXXX	Código referencial del documento
NNNN	Nombre del documento

YYYY	Tipo de documento
VVVV	Versión del documento
DMMA	Fecha de emisión del documento

Proceso de gestión documental:

- Gestión documental sobre el manejo del EDT
- Gestión documental de subactividades en las fases del proyecto
- En el momento de finalizar un componente o actividad relevante se procederá a archivar la documentación generada hasta el momento
- Cada carpeta del proyecto deberá constar con la codificación establecida para el tipo de documento que se lleva en el archivo, en caso de que se requiera dicha información podrá ser usada para validar las solicitudes de cambio necesarias.
- El gerente del proyecto es el primer responsable de velar por el orden y el almacenamiento de toda la información y datos generados durante todo el ciclo del proyecto.
- El gerente es el único habilitado para la apertura de un archivo o cierre de este.

Guía para recuperación y reparto de documentos

- El gerente del proyecto es el responsable de distribuir entre los interesados la información pertinente para cada uno de ellos para el buen desempeño de sus actividades.
- Se establecerá un sistema de respaldo digital y un sistema de back-up en la nube.
- En caso de extravió de un documento se procederá a solicitar a la encarga la reimpresión o reenvió de una copia digital vía correo electrónico.

- El proceso de recuperación de documentos del proyecto deberá ser aprobado por el gerente del proyecto o el director subrogante.

Guías para el control de versiones

Para el control de versiones del proyecto se tendrá una cabecera codificada que representará lo siguiente.

Versión	Elaborado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Suceso
v1.x.x	nn.aa	nn.aa	nn.aa	dd-mm-aaaa	...

Formatos para las comunicaciones

En la gestión del plan de comunicaciones se deberá utilizar una línea de formatos estándares de comunicación para la elaboración de formatos físico y electrónicos para la solicitud de requerimientos, solicitudes de cambio u otros trámites internos, dentro de los cuales se mencionan los tramites más importantes dado que pueden variar según el proyecto, la escala o los recursos relacionados.

- Solicitud de informe de avances del proyecto
- Solicitudes de revisión (cuando se realice una solicitud de cambio, se realizar la respectiva inspección del suceso)
- Convocatoria a reunión (Para la difusión de avances en el proyecto o la discusión de un posible cambio en las actividades del proyecto que puedan afectar el SPI o CPI)
- Solicitudes de cambio (Una vez formalizados por la inspección y aprobado por los interesados se gestiona la solicitud)
- Comunicados de difusión interna del proyecto
- Generación de actas de reuniones
- Solicitud de cancelación de recurso humano o material

- Informe de aceptación de entregables del proyecto
- Informe de no conformidad en los entregables del proyecto

Elaborado por: Chancay, 2020

4.7.2 Matriz de comunicación del proyecto

Tabla 97

Matriz de Comunicación del Proyecto

Información	Contenido	Formato	Nivel de detalle	Responsable de la comunicación	Grupo Receptor	Herramienta de comunicación	Frecuencia de la comunicación	Código del EDT
Cotización de servidores	Descripción de las cualidades de los equipos ofertados	Proforma de equipos	Alto	Supervisor de proyecto	Gerente de proyecto	Digital	Una vez	1.1.2
Adquisición de servidores	Acuerdo de garantía	Documentos legales	Alto	Supervisor de proyecto	Gerente de proyecto	Físico	Una vez	1.1.2
Cotización de acondicionadores	Descripción de las cualidades de los equipos ofertados	Proforma de equipos	Alto	Supervisor del proyecto	Gerente de proyecto	Digital	Una vez	1.2.1
Adquisición de acondicionadores	Acuerdo de garantía	Documentos legales	Alto	Gerente financiero	Gerente de proyecto	Físico	Una vez	1.2.2
Informe de plataforma web	Descripción de funcionalidades	Formato estándar	Alto	Líder de equipo de software	Gerente de proyecto	Digital	Mensual	1.3.3
Informe de aplicativo web	Descripción de funcionalidades	Formato estándar	Alto	Líder de equipo de software	Gerente de proyecto	Digital	Mensual	14.3
Diagrama de modulo RF	Descripción de funcionalidades	Formato estándar	Alto	Líder de equipo de electrónica	Gerente de proyecto	Digital	Mensual	2.1.4

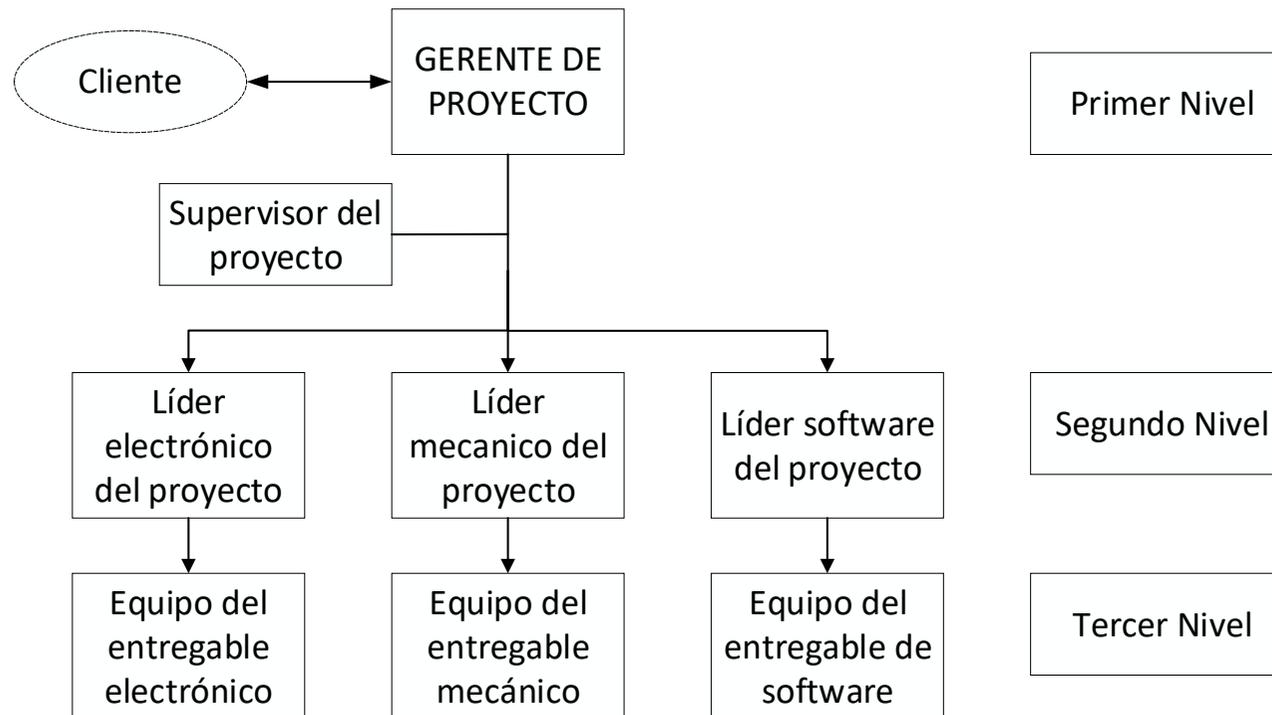
Plano de carcasa	Descripción de funcionalidades	Formato estándar	Alto	Líder de equipo de mecánico	Gerente de proyecto	Digital	Mensual	2.2.3
Diagrama de módulo de energía	Descripción de funcionalidades	Formato estándar	Alto	Líder de equipo de electrónico		Digital	Mensual	2.3.4
Compra de equipos	Cotización de los equipos, y de muebles de oficinas	Proformas de equipos y muebles	Alto	Equipo de proyecto	Gerente cliente	Impreso	Una sola vez	1.4.1.
Plan de gestión de proyecto	Contiene todos los planes que se ejecutaran en el proyecto	Administración de proyecto	Alto	Gerente del proyecto	Cliente	Físico/Digital	Una sola vez	4.2
Informe de lecciones aprendidas	Contiene las lecciones aprendidas en el desarrollo del proyecto	Registro de eventos y resoluciones tomadas a lo largo del proyecto	Alto	Equipo de proyecto	Gerente	Digital	Una Vez	4.4
Acta de cierre del proyecto	Acuerdo entre las partes para dar por aceptados los entregables de proyecto	Acta de entrega cierre	Alto	Gerente Equipo de proyecto	Cliente Gerente del proyecto	Físico / Digital	Una sola vez	4.3

Elaborado por: Chancay, 2020

4.7.3 Flujo de Información

Figura 24

Flujo de Información por Niveles del Proyecto



Elaborado por: Chancay, 2020

4.8 SUBCAPITULO D.8 GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES

4.8.1 Plan de gestión de adquisiciones del proyecto

Tabla 98

Plan para la Gestión de Adquisiciones en el Proyecto

Plan estándar para seguir
<p>En la adquisición de la mueblería para la oficina, los equipos y herramientas para el desarrollo de la ingeniería, y los componentes pasivos para la construcción de los circuitos.</p> <p>Para mueblería de oficina</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se designará al equipo del proyecto con conocimientos técnicos para el uso de herramientas tecnológicas de gestión. - Se verifican que las características cumplan con los requerimientos mínimos según se hayan solicitado por parte del personal administrativo y supervisor técnico - Se realiza una búsqueda con proveedores provinciales y nacionales de las partes y piezas de los equipos requeridos - Se realiza una proforma por cada posible proveedor que cumpla con los requerimientos solicitados. - Se selecciona la mejor proforma en función del tiempo, costo y calidad de las partes propuestas. - Se procede a la validación por parte de los directivos - Se procede a la elaboración de los contratos en los que ambas partes se comprometen a cumplir con los requerimientos. - Una vez que se tengan los equipos operacionales se procederá al pago de este. <p>Para los equipos de laboratorio y herramientas</p>

- Se realiza una reunión con los miembros del equipo técnico para la selección de los equipos necesarios para el desarrollo de la electrónica, mecánica y software del prototipo
- Se procede a la búsqueda de equipamiento que cumpla con los requerimientos técnicos dentro y fuera del país
- Se realiza una petición de demostraciones de las capacidades del equipo con al menos tres proveedores
- Se procede a la selección del equipamiento que cumpla con los requisitos solicitados por el equipo técnico.
- Se presenta la propuesta a los directivos y se espera por la aprobación del presupuesto solicitado.
- Se procede a la elaboración de los contratos para las adquisiciones
- Se realiza una prueba de calidad de los equipos y capacitación por parte del proveedor
- Se procede al pago de los montos

Para los componentes pasivos

- Con el documento BOM (Bill of Materials), se realiza una proforma de los diferentes proveedores de componentes en el exterior
- Se evalúa la mejor proforma dependiendo de un porcentaje de calidad de los materiales de al menos superior al 5%
- Se procede a evaluar las dimensiones de los componentes acorde a los diseños realizados por el equipo técnico electrónico.
- Se procede a realizar una oferta al proveedor en función de tiempo de entrega de los componentes
- Se procede a solicitar la aprobación del presupuesto para la adquisición de los elementos necesarios para la implementación del prototipo.

- Se procede al pago de los materiales

4.8.2 Enunciado del trabajo de las adquisiciones

Tabla 99

Enunciado de Trabajo del Cuarto de Servidores

Descripción General del Proyecto																					
El proyecto tiene como propósito proveer a las fuerzas Armadas las herramientas de guerra electrónica de la cuales se requiere una portabilidad y un gran alcance para las operaciones de inteligencia en las zonas de frontera y bienes estratégicos del estado.																					
Descripción de la EDT a contratar																					
Sistema Integrado de regularización																					
Alcance																					
<table border="0"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Cantidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Servidor</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Acondicionador</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Cable 12 AGW (Rollo 10mts)</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Toma corriente</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Boquillas</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Interruptores</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Breaker</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Caja de Breaker</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Licencia de base de datos</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Descripción	Cantidad	Servidor	3	Acondicionador	2	Cable 12 AGW (Rollo 10mts)	10	Toma corriente	10	Boquillas	10	Interruptores	4	Breaker	5	Caja de Breaker	1	Licencia de base de datos	1	
Descripción	Cantidad																				
Servidor	3																				
Acondicionador	2																				
Cable 12 AGW (Rollo 10mts)	10																				
Toma corriente	10																				
Boquillas	10																				
Interruptores	4																				
Breaker	5																				
Caja de Breaker	1																				
Licencia de base de datos	1																				
Excluye																					
Mantenimiento de equipo acondicionado																					

Dirección de la entrega					
Sede GICOM – KM 31.5 Vía perimetral					
Tiempo y precio					
<u>Tiempo</u>					
<ul style="list-style-type: none"> - Firma de contrato: 01/01/21 - Instalación: 08/07/21 - Entrega: 15/07/21 					
<u>Precio</u>					
<ul style="list-style-type: none"> - Precio: \$5224 - Forma de pago: Deposito / Transferencia / Cheque 					
Entregable del Producto o Servicio					
Entregable	Criterios de aceptación	Requisitos	Tiempo de entrega		
			Día	Mes	Año
Cuarto de servidores	Pruebas de estrés para una capacidad de 100 usuarios concurrentes	Soporte de 100 usuarios Cuarto refrigerado a 5 grado centígrados	15	07	2021

Elaborado por: Chancay, 2020

Tabla 100**Enunciado del Trabajo del Prototipo Electrónico**

Descripción General del Proyecto	
El proyecto tiene como propósito proveer a las fuerzas Armadas las herramientas de guerra electrónica de la cuales se requiere una portabilidad y un gran alcance para las operaciones de inteligencia en las zonas de frontera y bienes estratégicos del estado.	
Descripción de la EDT a contratar	
3.1 Diseño electrónico	
Alcance	
Descripción	Cantidad
Analizador espectral	1
Analizador vectorial	1
Osciloscopio	1
Microscopio	1
Soldador de estaño	5
Pasta de soldar	5
Alcohol isopropílico	10 [lt]
Percloruro férrico	10 [lt]
SMD – Capacitores	100
SMD - Resistores	100
Amplificadores	10
Filtros pasivos	10
Conectores	20
FR4	50 m ²
Conectores de RF	10
Antenas	10 [lt]
FPGA	2
Microcontrolador	5
Laptop	2
Excluye	

Dirección de la entrega					
Sede GICOM – KM 31.5 Vía perimetral					
Tiempo y precio					
<u>Tiempo</u>					
- Firma de contrato: 25/02/2021					
- Entrega: 05/02/2021					
<u>Precio</u>					
- Precio: \$18000					
- Forma de pago: Deposito / Transferencia / Cheque					
Entregable del Producto o Servicio					
Entregable	Criterios de aceptación	Requisitos	Tiempo de entrega		
			Día	Mes	Año
Equipos y herramientas de laboratorio	Taller sobre el uso de equipos		05	02	2021

Elaborado por: Chancay, 2020

Tabla 101**Enunciado del Trabajo de Componentes Mecánicos**

Descripción General del Proyecto															
El proyecto tiene como propósito proveer a las fuerzas Armadas las herramientas de guerra electrónica de la cuales se requiere una portabilidad y un gran alcance para las operaciones de inteligencia en las zonas de frontera y bienes estratégicos del estado.															
Descripción de la EDT a contratar															
Alcance															
<table> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Cantidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Impresora 3D</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Rollo de PLA</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Rollo de PLA flexible</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Repuesto de boquilla</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Tuercas</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Laptop</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Descripción	Cantidad	Impresora 3D	2	Rollo de PLA	10	Rollo de PLA flexible	10	Repuesto de boquilla	20	Tuercas	100	Laptop	2	
Descripción	Cantidad														
Impresora 3D	2														
Rollo de PLA	10														
Rollo de PLA flexible	10														
Repuesto de boquilla	20														
Tuercas	100														
Laptop	2														
Excluye															
Dirección de la entrega															
Sede GICOM – KM 31.5 Vía perimetral															
Tiempo y precio															

<p><u>Tiempo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Firma de contrato: 12/08/2021 - Entrega: 12/08/2021 <p><u>Precio</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Precio: \$ 10800 - Forma de pago: Deposito / Transferencia / Cheque 					
Entregable del Producto o Servicio					
Entregable	Criterios de aceptación	Requisitos	Tiempo de entrega		
			Día	Mes	Año
Equipos y herramientas para el prototipado 3D	Capacitación en el uso de la herramienta y el software		12	08	2021

Tabla 102**Enunciado de Trabajo de Talleres y Capacitación**

Descripción General del Proyecto
<p>El proyecto tiene como propósito proveer a las fuerzas Armadas las herramientas de guerra electrónica de la cuales se requiere una portabilidad y un gran alcance para las operaciones de inteligencia en las zonas de frontera y bienes estratégicos del estado.</p>

Descripción de la EDT a contratar																	
4 Pruebas y Entrenamiento																	
Alcance																	
<table border="0"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Cantidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Proyector</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Resma de hojas</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Bolígrafos</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Cuadernillos</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Pantalla para proyecto</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Marcadores</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Pizarra</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		Descripción	Cantidad	Proyector	1	Resma de hojas	5	Bolígrafos	50	Cuadernillos	25	Pantalla para proyecto	1	Marcadores	10	Pizarra	1
Descripción	Cantidad																
Proyector	1																
Resma de hojas	5																
Bolígrafos	50																
Cuadernillos	25																
Pantalla para proyecto	1																
Marcadores	10																
Pizarra	1																
Excluye																	
Dirección de la entrega																	
Sede GICOM – KM 31.5 Vía perimetral																	
Tiempo y precio																	
<p><u>Tiempo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Firma de contrato: 25/03/2022 - Entrega: 30/03/2022 <p><u>Precio</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Precio: \$ 7640 - Forma de pago: Deposito / Transferencia / Cheque 																	

Entregable del Producto o Servicio					
Entregable	Criterios de aceptación	Requisitos	Tiempo de entrega		
			Día	Mes	Año
Equipamiento para capacitaciones			30	03	2022

Elaborado por: Chancay, 2020

4.8.3 Documento de las adquisiciones

Para autorizar las adquisiciones se requerirá que el proveedor seleccionado conste como una empresa legalmente registrada en el país o tenga sucursales de la matriz principal que se encuentre en el exterior, que conste su actividad comercial de al menos 3 años y los documentos o contratos que estén plenamente notariados.

4.8.4 Criterio de selección de proveedores

Tabla 103

Criterio de Selección de Proveedores

Bienes	Restricciones y criterio de selección	Criterio	Experiencia	Puntaje de selección
Cuarto de Servidores	Materiales que soporten temperatura	Durabilidad del material	+ 3 años	Debe llegar al menos a un 90%

Prototipo Electrónico	Tener certificaciones de calibración, tener certificados de estándares (FCC, CE)	Sensibilidad, precisión.	+ 5 años	Debe llegar al menos a un 90%
Diseño Mecánico	Tener certificaciones de los respectivos elementos pasivos.	Precisión, resistencia a altas temperatura	+ 3 años	Debe llegar al menos a un 80%
Talleres y Capacitación	Estar certificados por las marcas.	Calidad, durabilidad, resistencia térmica.	+ 1 años	Debe llegar al menos a un 75%

Elaborado por: Chancay, 2020

4.9 SUBCAPITULO D. 9: GESTIÓN DE LOS RIESGOS

4.9.1 Plan de gestión de Riesgos

Tabla 104

Plan de Riesgos

Plan de Gestión de Riesgos	
NOMBRE DEL PROYECTO	NOMBRE CORTO
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN NEUTRALIZADOR DE DRONES	JDRONE
Proceso de planificación de la respuesta a los riesgos	
<p>La planificación de los riesgos individuales y generales se realizar se la siguiente manera:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El director del proyecto recoge la "Acta de Constitución del Proyecto", el plan de gestión del proyecto, los documentos del subproyecto y el formulario de registro de las partes relacionadas. 2. El director del proyecto se reúne con el patrocinador, supervisor del proyecto, el líder de desarrollo electrónico, el líder de desarrollo mecánico, y el líder de desarrollo de software, para determinar el umbral de riesgo del proyecto. 3. El director del proyecto registra los riesgos personales y generales del proyecto. 4. Convocar una reunión para realizar un análisis cualitativo del riesgo. 5. Realizar una reunión para analizar cuantitativamente el riesgo. 6. Si se detecta un riesgo, se agrega el registro de riesgos y su respuesta. 	
Proceso de establecimiento de los umbrales de riesgo del proyecto	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar los niveles de tolerancia al riesgo acorde a lo presentado por el Director de Proyecto y aceptado por el patrocinador 2. Elabora una tabla de probabilidad e impacto para los riesgos del proyecto. 	
Proceso de creación de registro de los riesgos	

<ol style="list-style-type: none"> 1. Fuente de verificación de los riesgos identificados en el proyecto por unidad de negocio 2. Registro de riesgo 3. Análisis de causa efecto del riesgo detectado y los responsables del monitoreo 4. Establecimiento de un plan de respuesta al riesgo y su responsable de ejecución
Proceso de análisis cualitativo de los riesgos
<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis del impacto generado en las actividades del proyecto 2. Análisis del impacto económico en los recursos del proyecto.
Proceso de análisis cuantitativo de los riesgos
<ol style="list-style-type: none"> 3. Simulación Monte Carlo en las actividades del proyecto 4. Análisis de sensibilidad en las actividades del proyecto 5. Desarrollo de informe de respuestas a los riesgos identificados

Elaborado por: Chancay, 2020

4.9.2 Escalas de riesgo de probabilidad e impacto

Tabla 105

Escalas de Riesgo de Probabilidad e Impacto

Escala	Probabilidad	Impacto sobre el proyecto			Probabilidad x Impacto
		Tiempo	Costo	Calidad	
Muy Alto	>70%	> 30 días	> \$10,000	Inaceptable	0,005-0,0060
Alto	51% - 70%	> 20 días	\$7,000 – 9,999	Cumple con muy pocas características funcionales	0,070-0,130
Mediano	31% - 50%	> 10 días	\$3,000 – 6,999	Cumple con pocas características funcionales	0,140-0,270
Bajo	11% - 30%	> 5 días	\$1,000 – 2,999	Presentación no se encuentra acorde	0,280 – 0,550
Muy Bajo	<10%	> 15 días	<\$1,000	Afectaciones dentro de los límites permitidos	0,560 – 0,720

Elaborado por: Chancay, 2020

4.9.3 Matriz de probabilidad e Impacto

Tabla 106

Matriz de Probabilidad e Impacto

MATRIZ DE PROBABILIDAD / IMPACTO										
Probabilidad	Tiempo/Amenazas					Tiempo/Oportunidades				
0.95	0.19	0.38	0.57	0.76	0.9215	0.9215	0.76	0.57	0.38	0.19
0.85	0.17	0.34	0.51	0.68	0.8245	0.8245	0.68	0.51	0.34	0.17
0.7	0.14	0.28	0.42	0.56	0.679	0.679	0.56	0.42	0.28	0.14
0.35	0.07	0.14	0.21	0.28	0.3395	0.3395	0.28	0.21	0.14	0.07
0.15	0.03	0.06	0.09	0.12	0.1455	0.1455	0.12	0.09	0.06	0.03
	0.2	0.4	0.6	0.8	0.97	0.97	0.8	0.6	0.4	0.2
	Muy Baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Alta	Media	Baja	Muy Baja

Elaborado por: Chancay, 2020

4.9.4 Análisis Cualitativo: Matriz de Riesgos

Tabla 107

Análisis Cualitativo de los Riesgos

COD	Descripción del riesgo			Categoría	Trigger	Prob	Imp	Sev	Tipo	EDT	Monitoreo del Riesgo		Respuesta al riesgo		Plan de contingencia		
	Causa	Riesgo	Efecto								Responsable	Respuesta	Tipo	Responsable	Descripción	Costo	Tiempo
R1	Proveedores tienen escases de materiales	Retraso en la adquisición de equipos de servidores para sistema de regularización	Retraso en la instalación de la infraestructura	Tiempo Costo	Proveedor notifica el retraso	0.4	0.8	0.32	Medio	2.1.3	Director de Proyecto	Buscar otro proveedor	Mitigar	Director de Proyecto	Solicitar otro proveedor que cumplan en un plazo requerido	\$500	15 días
R2	El componente no cumple con las especificaciones técnicas establecidas	Fallo en algún componente del equipo adquirido	Demoras en el desarrollo del prototipo	Tiempo Costo	El fallo tiene una ocurrencia de 80% en una semana	0.5	0.5	0.25	Bajo	2.1.4	Director de Proyecto	Solicitar rectificación de la calidad solicitada	Transferir	Director de Proyecto	Solicitar rectificación	\$500	15 días
R3	Posible plugin obsoletos o desactualizado	La plataforma front-end no funciona en todos los navegadores	Causa problemas de visualización de componentes en la web	Tiempo Costo	Se notifica en pruebas de usuario	0.4	0.5	0.2	Bajo	2.3.1	Desarrollador de software	Revisión periódica del requerimiento	Mitigar	Desarrollador de software	Contratar programador por servicios profesionales	\$1000	30 días
R4	Fallo de programación	La página tiene fallos lógicos de conexión en el back-end	No permite acceder a los usuarios creados	Tiempo Costo	Se notifica en pruebas de usuario	0.1	0.2	0.02	Muy Bajo	2.3.2	Desarrollador de software	Pruebas de versión alfa con usuarios	Mitigar	Corrección de código por bloques funcionales	Contratar programador por servicios profesionales	\$1000	30 días
R5	APP Store no da la aprobación de la app para que esté disponible	Retraso en la aprobación de la app en plataforma de descarga IOS (Certificados)	El usuario final no podrá tenerla disponible para el uso.	Tiempo Costo	La aprobación se extiende por más de un mes	0.3	0.2	0.06	Muy Bajo	2.4.1	Desarrollador de software	Revisión de requerimientos solicitados	Aceptar	Corrección de errores en el aplicativo	Corrección de errores	\$300	5 días

COD	Descripción del riesgo			Categoría	Trigger	Prob	Imp	Sev	Tipo	EDT	Monitoreo del Riesgo		Respuesta al riesgo		Plan de contingencia		
	Causa	Riesgo	Efecto								Responsable	Respuesta	Tipo	Responsable	Descripción	Costo	Tiempo
R6	Play Store no da la aprobación de la app para que esté disponible	Retraso en la aprobación de la app en plataforma de descarga Android (Certificados)	El usuario final no podrá tenerla disponible para el uso.	Tiempo Costo	La aprobación se extiende por más de un mes	0.3	0.2	0.06	Muy Bajo	2.4.4	Desarrollador de software	Revisión de requerimientos solicitados	Aceptar	Corrección de errores en el aplicativo	Corrección de errores	\$300	5 días
R7	Los tiempos de fabricación de las piezas se extendieron	Retraso con materiales para las pruebas de equipo de RF	No se pueden realizar las pruebas de microondas y retrasa el desarrollo de la siguiente fase	Tiempo Costo	Proveedor no envía las cantidades acordadas	0.4	0.8	0.32	Medio	3.1.1.2	Desarrollador de RF	Revisión periódica de avances en el prototipo	Transferir	Cobrar garantías al proveedor	Búsqueda de nuevo proveedor	\$1000	15 días
R8	Tiempo de desarrollo se excede mas allá de la certificación de los equipos de RF	Equipos de medición sin calibración vigente	Retrasos en la certificación del equipo (FCC, EC)	Tiempo/Co sto	Fecha de vigencia de los certificados	0.2	0.5	0.1	Muy Bajo	3.1.1.2	Desarrollador de RF	Revisión de los hitos del proyecto	Mitigar	Coordinar con certificadora calibración	Coordinación de calibración de equipos	\$3000	15 días
R9	Simulador con funciones limitadas	Se necesitan adquirir paquetes de simulación adicionales para la simulación de las antenas	Retraso en el desarrollo de una antena con ganancia suficiente	Tiempo/Co sto	Contratiempos de simulación	0.6	0.8	0.48	Medio	3.1.3.1	Desarrollador de RF	Avances del prototipado de antenas	Mitigar	Extender los paquetes de simulación	Coordinación de capacitación de simuladores	\$1000	30 días
R10	Alta complejidad de modelo 3D, y materiales de desarrollo	Retraso en modelos de impresión 3D retrasados	Calidad inaceptable para prototipo	Tiempo/Co sto	Poca resistencia mecánica del prototipo	0.6	0.7	0.42	Medio	3.2.1.2	Desarrollador Mecánico	Pruebas de resistencia y dureza de la carcasa	Mitigar	Adquirir nuevos materiales de fabricación	Corrección de materiales de construcción	\$1000	10 días
R11	Retraso en pruebas de impacto	Retrasos en certificados de pruebas de impacto	Retraso en pruebas de campo con el usuario	Tiempo/Co sto	Comunicado avisando el retraso	0.2	0.3	0.06	Muy Bajo	3.2.2.2	Desarrollador Mecánico	Entrega de resultados acorde a los requerimientos	Transferir	No se realizaron todas las pruebas sobre los parámetros establecidos	Certificación de pruebas de calidad	\$1000	15 días
R12	Baterías de baja calidad (Tiempo de uso)	Adquirir nuevas baterías para alcanzar la autonomía necesaria	Duración por debajo de los tiempos mínimos de operación autónoma	Tiempo/Co sto	Pruebas no cumplen con la calidad requerida	0.5	0.5	0.25	Bajo	3.3.3	Desarrollador electrónico	Revisión de calidad de materiales	Transferir	Cobro de garantías	Búsqueda de proveedor de baterías	\$500	15 días

COD	Descripción del riesgo			Categoría	Trigger	Prob	Imp	Sev	Tipo	EDT	Monitoreo del Riesgo		Respuesta al riesgo		Plan de contingencia		
	Causa	Riesgo	Efecto								Responsable	Respuesta	Tipo	Responsable	Descripción	Costo	Tiempo
R13	Actividades de mayor prioridad	Personal estratégico no puede asistir a la capacitación	Gastos de movilización de indumentaria y cronograma de capacitadores	Tiempo/Costo	Aviso de postergación	0.7	0.8	0.56	Alta	4.1	Supervisor de proyecto	Comunicación 5 días previos a la capacitación	Aceptar	Coordinar nueva fecha	Pago por incumplimiento de fechas	\$300	5 días
R14	Actividades de mayor prioridad	Personal estratégico no puede asistir a la capacitación	Gastos de movilización de indumentaria y cronograma de capacitadores	Tiempo/Costo	Aviso de postergación	0.7	0.8	0.56	Alta	4.2	Supervisor de proyecto	Comunicación 5 días previos a la capacitación	Aceptar	Coordinar nueva fecha	Pago por incumplimiento de fechas	\$300	5 días

Elaborado por: Chancay, 2020

CAPITULO 5: CIERRE DEL PROYECTO

En este documento se describe el plan para el desarrollo y la documentación requerida para la correcta ejecución del plan del proyecto: “Diseño e implementación de un neutralizador de Drones”, para satisfacer la demanda de equipos electrónicos que agilicen las operaciones militares en la frontera.

Con el cierre del proyecto se cumple con el proceso de completar todas las actividades del proyecto y se procede a archivar la información generada de las actividades completadas y se procede a la liberación de los recursos para nuevos trabajos.

5.1 Criterios de transición, procesos y roles para el cierre del proyecto

Tabla 108

Criterios de Cierre del Proyecto

Criterios de cierre del proyecto y transición a la operación
<ul style="list-style-type: none"> - El cierre del proyecto será efectiva cuando el patrocinados ha aceptado todos los entregables definidos en el acta de constitución del proyecto - Se elabora el documento de lecciones aprendidas donde constarán todas la problemáticas suscitadas y políticas tomadas frente a lo anterior dicho. - Se procederá a formalizar con una carta de cierre de proyecto donde constarán las firmas correspondientes del patrocinado y gerente del proyecto
Procesos
<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de informe final del proyecto - Carta de aceptación de los entregables - Evaluación de los indicadores del proyecto SPI y CPI - Documentación de lecciones aprendidas del proyecto

<ul style="list-style-type: none"> - Archivo de proyecto con toda la documentación generada - Liberación de los recursos del proyecto 	
Formatos	
En los anexos Nro.	
Equipo del proyecto	Elaboración de los documentos del proyecto
Especialista	Encargado de la auditoria de la calidad de los entregables del proyecto
Project Manager	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración del acta de aceptación de los entregables del proyecto. - Elaboración de acta de cierre del proyecto - Elaboración de documento de lecciones aprendidas - Elaboración del archivo con los documentos del proyecto - Elaboración de carta de liberación de los recursos
Patrocinador	La persona con el poder para la aceptación de los entregables del proyecto, y puede avalar que los entregables se entregaron en el tiempo y cumple con los requerimientos establecidos.

Elaborado por: Chancay, 2020

Una vez concluido con las actividades y los entregables cumplen con la calidad requerida se procederá a la firma del acta formal del cierre del proyecto. Para realizar este proceso se utilizar el siguiente formato a continuación.

Tabla 109

Acta de Cierre del Proyecto

ACTA DE CIERRE	
Empresa	GICOM
Proyecto	Diseño e implementación de un neutralizador de drones
Fecha de elaboración	XX/XX/XXXX
Cliente	Fuerzas Armadas del Ecuador
Declaración de cierre	

En la ciudad de Guayaquil, a los XX días del mes de XX del año XXXX, el CPFG-EMT Carlos Robalino encargado de proyecto de investigación y desarrollo de las Fuerzas Armadas, certifica la total aceptación de los entregables físicos y digitales del proyecto.

EDT	Entregable	Aceptación (Si/No)	Observaciones
1	Gestión de proyectos		
2	Sistema integrado de regularización		
3	Prototipo de Inhibidor de Drones		
4	Pruebas y Entrenamiento		
Entregado por:	ING. Eduardo Chancay		
Aceptado por:	CPFG-EMT Carlos Robalino		

Elaborado por: Chancay, 2020

CONCLUSIONES

El presente proyecto tiene por objetivos brindar de herramientas al personal de las Fuerzas Armadas con las presentes amenazas que en la actualidad se han detectado como inminentes. Con lo es los casos puntuales de los Drones en sectores de frontera donde la movilización de productos estupefacientes por partes de organizaciones delictivas ha comenzado a sofisticarse y se requiere de herramientas que optimicen la detección y neutralización de dichas aeronaves.

Al desarrollarse el proyecto las Fuerzas Armadas estarán en la capacidad de neutralizar con el menor impacto en las infraestructuras durante la incursión en zonas restringidas como son los aeropuertos, puertos, y bases militares que son bienes estratégicos del estado que son unas de los principales objetivos de agrupaciones terroristas. Con esto las Fuerzas armas lograra una reducción del tiempo empleado en despliegue de tropas.

El proyecto elegido como factible por las Fuerzas Armadas, dentro del análisis financiero desarrollado se obtuvo los siguientes resultados, como una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 8%

Y una Valor actual Neto (VAN) de \$36,989.85 lo cual representa un aporte positivo para las Fuerzas Armadas.

RECOMENDACIONES

Durante la ejecución del proyecto propuesto por GICOM y aceptado por los patrocinados en las Fuerzas Armadas, se plantean las siguientes recomendaciones para mejorar y aplicar buenas prácticas en el desarrollo de las actividades.

- Desarrollar un manual de procedimientos de diseños para la aplicación de estándares IPC A-600 para buenas prácticas en manufactura electrónica, con la finalidad de no tener inconvenientes con las certificaciones FCC y EU para dispositivos electrónicos.
- Durante el desarrollo del proyecto implementar herramientas de comunicaciones internas para la gestión de inconvenientes que puedan suscitarse durante el desarrollo de las actividades y poder tomar las decisiones oportunas.
- Dado el tamaño del proyecto se recomienda la implementación de metodologías ágiles para el proceso de investigación y desarrollo y minimizar los errores en la integración de los diferentes bloques que está dividido el diseño del prototipo.

BIBLIOGRAFIA

- Ambiente, M. del M. (2021). *Sistema de Gestión de Sustancias Químicas y Desechos Peligrosos y Especiales*. <https://www.ambiente.gob.ec/sistema-de-gestion-de-desechos-peligrosos-y-especiales/>
- Armadas, F. (2015). *Informe Gestión del CC.FF.AA.*
- Canal-Marques, A., Ortega-Vega, M. R., Cabrera, J. M., & Fraga-Malfatti, C. de. (2014). Alternative methods to attach components in printed circuit boards to improve their recyclability. *Dyna*, 81(186), 146. <https://doi.org/10.15446/dyna.v81n186.39760>
- CETC. (2021). *China Electronics Technology Group Corporation*. <https://www.linkedin.com/company/cetc-vetec/>
- DGAC. (2015). *Resolución 251-2015 Uso de UAS-Drones.pdf*.
- FFAA. (2020). *FFAA*. <https://www.ccffaa.mil.ec/>
- Guayaquil, M. de. (2021). *Permiso Municipal*. <https://guayaquil.gob.ec/locales>
- INDRA. (2021). *Defensa Aerea*. <https://www.indracompany.com/>
- INEC 2011. (2015). *Presentación de principales resultados ACTI. INEC*. http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Ciencia_Tecnologia-ACTI/Presentacion_de_principales_resultados_ACTI.pdf
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2018). *Proforma del Presupuesto General del Estado Programa Anual de Inversiones Entidad- Proyecto Gastos (US Dólares) Ejercicio: 2019. 7*. https://www.finanzas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/11/20CN_Plan-Anual-de-Inversiones-Entidad-Proyecto.pdf
- Novillo, F. (2015). *GICOM*. <http://www.espol.edu.ec/es/ingestigacion/grupos-de-investigacion/grupo-de-investigación-en-comunicaciones-móviles-gicom>
- Osterwalder, A. (2020). *Cómo se elebaroa un modelo Canvas*. <https://www.emprendedores.es/gestion/modelo-3/>
- Salvador, Á. (2006). Plan Nacional de desarrollo “Toda una vida.” *Insula*, 723, 9–12. <https://doi.org/10.2307/j.ctv4w3tkp.17>
- SENADI. (2021). *Registro de Patentes*. <https://www.derechosintelectuales.gob.ec/>
- Senescyt. (2019). *Acuerdo para la innovación, clave del desarrollo económico de Ecuador*. Acuerdo para la innovación, clave del desarrollo económico de Ecuador

ANEXO 1

Instalaciones del GICOM



Drones de Prueba

ANEXO 2

Tasas de Interés

Enero - 2021

1. TASAS DE INTERÉS ACTIVAS EFECTIVAS VIGENTES PARA EL SECTOR FINANCIERO PRIVADO, PÚBLICO Y, POPULAR Y SOLIDARIO			
Tasas Referenciales		Tasas Máximas	
Tasa Activa Efectiva Referencial para el segmento	% anual	Tasa Activa Efectiva Máxima para el segmento	% anual
Productivo Corporativo	8.62	Productivo Corporativo	9.33
Productivo Empresarial	9.75	Productivo Empresarial	10.21
Productivo PYMES	10.02	Productivo PYMES	11.83
Productivo Agrícola y Gaadero**	8.34	Productivo Agrícola y Gaadero**	8.53
Comercial Ordinario	10.79	Comercial Ordinario	11.83
Comercial Prioritario Corporativo	8.58	Comercial Prioritario Corporativo	9.33
Comercial Prioritario Empresarial	9.52	Comercial Prioritario Empresarial	10.21
Comercial Prioritario PYMES	10.41	Comercial Prioritario PYMES	11.83
Consumo Ordinario	16.63	Consumo Ordinario	17.3
Consumo Prioritario	16.68	Consumo Prioritario	17.3
Educativo	9.43	Educativo	9.5
Educativo Social	6.18	Educativo Social	7.5
Vivienda de Interés Público	4.98	Vivienda de Interés Público	4.99
Vivienda de Interés Social	4.99	Vivienda de Interés Social	4.99
Inmobiliario	10.33	Inmobiliario	11.33
Microcrédito Agrícola y Ganadero **	19.04	Microcrédito Agrícola y Ganadero **	20.97
Microcrédito Minorista	26.14	Microcrédito Minorista	28.5
Microcrédito de AcumulaciSimple 1*	23.1	Microcrédito de AcumulaciSimple 1*	25.5
Microcrédito de Acumulación Ampliada 1*	20.19	Microcrédito de Acumulación Ampliada 1*	23.5
Microcrédito Minorista	22.87	Microcrédito Minorista	30.5
Microcrédito de Acumulación Simple 2*	21.88	Microcrédito de Acumulación Simple 2*	27.5
Microcrédito de Acumulación Ampliada 2*	20.29	Microcrédito de Acumulación Ampliada 2*	25.5
Inversión Pública	8.51	Inversión Pública	9.33

Fuente: (BCE,2021)

ANEXO 3

Registro de Interesados

1.1 Información de identificación					1.2 Información de Evaluación							1.3 Clasificación de interesado
Organización	Ubicación	Rol en el proyecto	Información de contacto	Requisitos principales	Expectativas principales	Grado de Poder	Grado de interés	Fase de mayor interés	Interno o Externo	Partidario o Neutral o Reticente	Interno o Externo	Partidario, Neutral o Reticente

Fuente: Autor
ANEXO 4

Matriz de Clasificación de Interesados

		PODER DEL PROYECTO	
PODER	Alta	Mantener Satisfecho	Gestionar
	Baja	Monitoreas	Comunicar
		Bajo	Alto
		INTERES	

Fuente: Autor

Fuente: Autor

ANEXO 8

Matriz de trazabilidad de requisitos

Código	Requerido por interesado	Descripción del requisito	Justificación del requisito	Tipo	Prioridad	Criterio de aceptación	Método de validación

Fuente: Autor

ANEXO 9

Plan de gestión del cronograma

Metodología del Cronograma
Herramientas del Cronograma
Definición de Actividades
Secuenciamientos de Actividades
Secuenciamientos de Actividades
Estimación de Recursos de Actividades
Estimación de Duración de Actividades
Nivel de Exactitud

Unidades de Medida			
Umbrales de Control			
Formatos y Reportes del Cronograma			
Desarrollo del Cronograma			
Monitoreo y Control del Cronograma			

Fuete: Autor

ANEXO 10

Estimación de recursos de actividades

Identificación	Actividad	Tipo de recursos	Disponibilidad	Cantidad	Supuesto considerado

Fuente: Autor

ANEXO 11

Estimación paramétrica

EDT	Actividad	Cantidad	Medida	Recursos	Disponibilidad	Factor de rendimiento	Duración Estimada	Tiempo

Fuente: Autor

ANEXO 15

Presupuesto del proyecto

Proyecto	Fase		Entregable	Monto	Subtotal

Fuente: Autor

ANEXO 16

Métricas

Métricas de Calidad	
Nombre de Métrica	Control de costo
Nombre de Métrica	Control del tiempo

Fuente: Autor

ANEXO 17

Lista de Verificación de Calidad

Lista de Verificación de Calidad					
Entregables	Punto de Control	Métodos por aplicar	Conforme	Observando	Comentarios

Fuente: Autor

ANEXO 18

Matriz de asignación de responsabilidades

Matriz de Asignación de Responsabilidades		Roles RACI					
Nombre del Proyecto:		R: Responsable		A: Aprobador			
Código EDT	Actividades	C: Consultar		I: Informar			

Fuente: Autor

ANEXO 19

Adquisición del personal del proyecto

Rol	Tipo de adquisición	Fuente de adquisición	Modalidad de adquisición	Local de trabajo asignado	Fecha de inicio de reclutamiento	Fecha requerida del personal	Costo del reclutamiento

Fuente: Autor

ANEXO 20

Matriz de comunicaciones del proyecto

Información	Contenido	Formato	Nivel de Detalle	Responsable de comunicaciones	Grupo Receptor	Medio de difusión	Frecuencia	Código EDT

Fuente: Autor

ANEXO 21

Criterio de selección de proveedores

Bienes	Restricciones y filtro de selección	Criterio	Experiencia	Puntaje de selección

Fuente: Autor

ANEXO 22

Gestión de los riesgos

Proceso	Descripción	Actividades	Herramientas	Fuentes de Información

Fuente: Autor

ANEXO 23

Registro de riesgos

N	Lista de riesgos	Categorización	Tipo

Fuente: Autor

ANEXO 24

Indicadores de riesgos

Objetivos	Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto

Fuente: Autor

ANEXO 25**CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS PROFESIONALES**

En la ciudad de Guayaquil, a los días del mes de de 2020 se conviene en celebrar el presente contrato de PRESTACIÓN DE SERVICIOS PROFESIONALES entre: la señora en su calidad de Gerente y como tal Representante Legal de la compañía A quien en adelante se le denominará simplemente “LA CONTRATANTE” y por otra parte el Señor, portador de la cédula de ciudadanía No. por sus propios derechos a quién en adelante se lo denominara simplemente “EL PROFESIONAL”. Los comparecientes son ecuatorianos, domiciliados en la ciudad de Guayaquil, y en goce de su capacidad civil para ejercer derechos y contraer obligaciones, quienes libre y voluntariamente convienen suscribir este contrato de servicios profesionales contenido en las siguientes cláusulas:

PRIMERA. - ANTECEDENTES:

1.1....., es una compañía legalmente constituida, que presta servicios completos de desarrollo electrónico, dentro de los marcos de la ética, la moral, la justicia y el derecho, circunscrito con las inquietudes y necesidades de quienes han solicitado nuestros servicios profesionales.

1.2. “LA CONTRATANTE” requiere contratar los servicios de un profesional en desarrollo electrónico y desarrollo de software, para la asesoría puntual en determinados procesos de prototipado.

1.3. “EL PROFESIONAL” posee el título de tercer nivel en cualquier ingeniería afín, además justifica una amplia experiencia en procesos de desarrollo de dispositivos de telecomunicaciones.

TERCERA. - PRESTACIÓN DE SERVICIOS:

Con los antecedentes previamente expuestos, EL CONTRATANTE contrata los servicios profesionales del ING., quien por su parte, se compromete a prestar sus servicios de consultoría contable, asistencia en auditorías internas y externas, en todos aquellos casos que le sean entregados por la compañía contratante, Adicionalmente, incluye también si fuera del caso el mantenimiento de reuniones, procesamiento de documentos, entre otros, hasta que el proceso para llevar a cabo la auditoria termine completamente.

CUARTA. - HONORARIOS:

4.1) Por la asesoría contable que EL PROFESIONAL prestará a EL CONTRATANTE las mismas que se hallan detalladas en la cláusula precedente, se compromete a cancelar por concepto de honorarios profesionales la suma de DOLARES AMERICANOS (US\$) mensuales. Este pago lo realizará en moneda de curso legal, mediante cheque o transferencia bancaria, previa a la entrega de la respectiva factura

QUINTA. - HORARIO:

Dada la naturaleza del presente contrato, EL PROFESIONAL no está sujeto a un horario fijo, ni lugar de trabajo, debido a que no existe ningún vínculo de dependencia entre las partes. No obstante, EL PROFESIONAL atenderá con suma diligencia y de manera oportuna los requerimientos de LA CONTRATANTE

SEXTA. - VIGENCIA DEL CONTRATO:

El presente contrato tendrá un plazo de duración de UN (1) año contados a partir de su suscripción.

SEPTIMA. - RELACION DE DEPENDENCIA:

En vista de que el presente Contrato es de naturaleza civil, LA CONTRATANTE no tendrá ninguna obligación laboral, ni patronal ni con EL PROFESIONAL, ni con el personal que éste contrate para la ejecución de este contrato civil, por lo que no están ni se entienden incorporadas al presente Contrato, las disposiciones del Código de Trabajo, ni las demás relativas a este tipo de relaciones. Por tanto, las partes contratantes, no podrán invocar las disposiciones contenidas en las Leyes Laborales en cualquier disputa, interpretación o reclamo que tuvieren.

OCTAVA. - DIVISIBILIDAD:

Si cualquier estipulación o conjunto de estas, contenidas en el presente Contrato, se consideraren, nulas o ineficaces, por cualquier motivo que fuera, éstas se entenderán por no escritas, no obstante, este hecho no afectará la validez de las demás disposiciones, emanadas del presente Contrato, peor aún se podrá alegar su derogación o ausencia de obligatoriedad.

NOVENA. - CONFIDENCIALIDAD:

Las partes acuerdan que toda la información que proporcionare LA CONTRATANTE a EL PROFESIONAL para la asesoría que éste último prestará, tendrá el carácter de CONFIDENCIAL, por lo que la misma no será susceptible de reproducciones, copias magnéticas o fotostáticas, ni de ninguna otra forma de reproducción, a menos que sea necesario para el cumplimiento del presente Contrato, por lo que EL PROFESIONAL se responsabiliza civil y penalmente por la divulgación, reproducción, traspaso, dispersión o copia total o parcial de la información que LA CONTRATANTE le proporcione. Adicionalmente, la información confidencial incluye, sin limitarse a ello, estrategias, objetivos, políticas, proyectos, prioridades, cronogramas de trabajo, sistemas tecnológicos, manuales, reglamentos, y en general todos los conceptos relacionados, utilizados o desarrollados por LA CONTRATANTE. EL PROFESIONAL será el único responsable de la divulgación no autorizada de la información obtenida durante la ejecución del presente Contrato o como consecuencia de este por parte de todos aquellos funcionarios, socios, colaboradores, administradores, dependientes, empleados o compañías que tengan una relación con EL PROFESIONAL, y responderá frente a LA CONTRATANTE por dicha divulgación de información. Será además de exclusiva responsabilidad de EL PROFESIONAL adoptar las medidas o precauciones que crea pertinentes para evitar que las mencionadas personas divulguen la antes referida información. No obstante, EL PROFESIONAL no será responsable de la divulgación de la información confidencial cuando ésta haya sido entregada por LA CONTRATANTE a EL PROFESIONAL, para a su vez ser entregada a otras personas, compañías u órganos públicos, en cuyo caso esta información perderá el carácter de confidencial. Las prohibiciones, obligaciones y derechos aquí contenidos, estarán vigentes hasta CINCO (5) años después de la finalización del presente Contrato.

DÉCIMA. - JURISDICCIÓN Y COMPETENCIA:

Las partes se comprometen a ejecutar de buena fe las obligaciones recíprocas que contraen mediante este Contrato, y a realizar todos los esfuerzos requeridos para superar, de mutuo acuerdo, cualquier controversia. Toda controversia o diferencia derivada de la aplicación, validez, interpretación, nulidad o cumplimiento del presente Contrato será resuelta con la asistencia de un mediador del Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Guayaquil. En el evento que el conflicto no fuere resuelto mediante este procedimiento, las partes someten sus controversias a la resolución de un Tribunal de Arbitraje que se sujetará a lo dispuesto en la Ley de Arbitraje y Mediación, el Reglamento del Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Guayaquil y las siguientes normas:

12.1) UN (1) árbitro será designado por LA CONTRATANTEUN (1) árbitro será elegido por EL PROFESIONAL; y, el tercero por los dos previamente designados.

12.2) Las partes renuncian a la jurisdicción ordinaria, para someterse y cumplir el laudo arbitral, renunciando a interponer recurso alguno con posterioridad.

12.3) Para la ejecución de medidas cautelares el Tribunal Arbitral está facultado para solicitar el auxilio de los funcionarios públicos, judiciales y administrativos sin que sea necesario recurrir a un juez ordinario.

12.4) El Tribunal estará integrado por TRES (3) árbitros; y,

12.5) El lugar de arbitraje será en las instalaciones del Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Guayaquil.

DÉCIMA PRIMERA. - ACEPTACIÓN: Las partes contratantes aceptan y ratifican todas y cada una de las cláusulas precedentes, por así convenir a los de sus representadas. En cuanto no se opongan a las estipulaciones presentes, tendrán la prerrogativa de incorporar a este Contrato, las disposiciones legales que puedan ser aplicables y compatibles con el mismo y convienen además que, en cualquier tiempo podrán modificar, rectificar, interpretar, ampliar o restringir los términos o cláusulas de la presente Convención, mediante acuerdo escrito, celebrado entre los contratantes y que sean posteriores a la suscripción de este.

Para constancia de lo expuesto, las partes firman el presente contrato por triplicado.

LA CONTRATANTE
CI. No.

EL PROFESIONAL
CI. No.