

Maestría en
Gestión Integral de seguros

Modelo de negocio para la gestión de siniestros mediante drones integrados con inteligencia artificial para inspección y evaluación en seguros generales en Ecuador

**Trabajo de investigación previo a la obtención del título de
Magíster en Gestión integral de seguros**

AUTORES:

Erika Geovanna Mallitasig Bayas

Aldair Alexander Cajas García

Adriana Dolores Villacrés Vanegas

Valeria Belén Cepeda Muñoz

Andrea Estefanía García Díaz

Carla Paulina Montalvo Erazo

Maestría en Gestión Integral de Seguros

Quito, agosto 2026

Certificación de autoría

Nosotros, **Erika** Geovanna Mallitasig Bayas; Aldair Alexander Cajas García; Adriana Dolores Villacrés Vanegas; Valeria Belén Cepeda Muñoz; Andrea Estefanía García Díaz; Carla Paulina Montalvo Erazo, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE), para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, su reglamento y demás disposiciones legales.



Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
**ERIKA GEOVANNA
MALLITASIG BAYAS**

Erika Geovanna Mallitasig Bayas
CI: 1721717534



**Aldair Alexander
Cajas García**



Aldair Alexander Cajas García
CI: 1723611990



**Adriana Dolores
Villacrés Vanegas**



Adriana Dolores Villacrés Vanegas
CI: 1714822523



Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
**VALERIA BELEN
CEPEDA MUNOZ**

Valeria Belén Cepeda Muñoz
CI: 2300443872)



**Andrea Estefanía
García Díaz**



Andrea Estefanía García Díaz
CI:1720548633



Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
**CARLA PAULINA
MONTALVO ERAZO**

Carla Paulina Montalvo Erazo
CI: 1004459630

Autorización de Derechos de Propiedad Intelectual

Nosotros, Erika Geovanna Mallitasig Bayas; Aldair Alexander Cajas García; Adriana Dolores Villacrés Vanegas; Valeria Belén Cepeda Muñoz; Andrea Estefanía García Díaz; Carla Paulina Montalvo Erazo, en calidad de autores del trabajo de investigación titulado “*Modelo de gestión de siniestros mediante drones integrados con inteligencia artificial para la optimización de los procesos de inspección y evaluación en seguros generales en Ecuador*” autorizamos a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE) para hacer uso de todos los contenidos que nos pertenecen o de parte de los que contiene esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación. Los derechos que como autores nos corresponden, lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento en Ecuador.

D. M. Quito, agosto 2026



Erika Geovanna Mallitasig Bayas
CI: 1721717534



Aldair Alexander Cajas García
CI: 1723611990



Adriana Dolores Villacrés Vanegas
CI: 1714822523



Valeria Belén Cepeda Muñoz
CI: 2300443872)



Andrea Estefanía García Díaz
CI: 1720548633



Carla Paulina Montalvo Erazo
CI: 1004459630

Aprobación de dirección y coordinación del programa

Nosotros, **Iván Vals Director EIG** y **Esteban Arias Coordinador UIDE**, declaramos que los graduandos: Erika Geovanna Mallitasig Bayas; Aldair Alexander Cajas García; Adriana Dolores Villacrés Vanegas; Valeria Belén Cepeda Muñoz; Andrea Estefanía García Díaz; Carla Paulina Montalvo Erazo son los autores exclusivos de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal de ellos.



Director/a de la
Maestría en Gestión Integral de Seguros



Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
ESTEBAN JOSE ARIAS
MAUNE

Coordinador/a de la
Maestría en Gestión Integral de Seguros

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo a todas las personas que, de una u otra manera, nos brindaron su apoyo, confianza y motivación durante este proceso. A quienes estuvieron presentes en los momentos de esfuerzo, aprendizaje y perseverancia, y que con sus palabras y compañía contribuyeron a que este objetivo pudiera hacerse realidad.

De manera especial, dedicamos este logro a nuestras familias, por su cariño, comprensión y apoyo constante, y a todas aquellas personas que han sido parte importante de mi formación personal y profesional.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro sincero agradecimiento a todas las personas e instituciones que contribuyeron al desarrollo y culminación de este trabajo. A los docentes y profesionales que, mediante sus conocimientos, orientación y experiencia, aportaron significativamente a nuestra formación académica.

Agradecemos también a quienes brindaron su tiempo, colaboración y disposición durante el proceso de investigación, así como a todas las personas que, directa o indirectamente, hicieron posible la realización de este proyecto.

RESUMEN

El presente trabajo propone el diseño, estructuración y validación del modelo de negocio, una empresa externa especializada en la prestación de servicios de gestión de siniestros por incendio mediante sistemas de aeronaves no tripuladas (drones) integrados con tecnología de inteligencia artificial (IA), dirigida al mercado asegurador ecuatoriano bajo un esquema (B2B). El estudio no interviene en los procesos internos de ninguna aseguradora en particular: utiliza el diagnóstico de ineficiencias del sector como evidencia de demanda insatisfecha que fundamenta la creación de un proveedor externo especializado. La problemática identificada parte de la ineficiencia estructural del proceso de inspección y evaluación de siniestros por incendio en Ecuador: tiempos de atención que oscilan entre 8,5 y 37 días hábiles, costos de peritaje que representan entre el 6% y el 9% del costo bruto de siniestros, un déficit del 34,6% en la disponibilidad de peritos especializados (85 activos vs. 130 necesarios) y riesgos físicos significativos para el personal técnico que opera en escenas de incendio. El modelo propuesto integra drones DJI Matrice 350 RTK con payload dual de cámara termográfica FLIR 640×512 y sensor LiDAR (240.000 puntos/segundo) con sistemas de visión por computadora basados en arquitecturas CNN/YOLOv8, procesamiento de imágenes térmicas y algoritmos de aprendizaje automático para la automatización de la detección, clasificación y valoración de daños estructurales, con un tiempo de entrega del informe pericial proyectado de 24 a 72 horas y una cobertura del área siniestrada estimada entre el 98% y el 100%. La metodología adoptada es de tipo mixto: análisis cuantitativo (proyecciones financieras a 5 años, cálculo de VAN, TIR y período de recuperación bajo tres escenarios) y cualitativo (entrevistas semiestructuradas a 8 aseguradoras, análisis documental de normativa DGAC/SCVS, benchmarking de soluciones Insurtech internacionales y tres pruebas exploratorias de concepto en campo, cuyos resultados se reportan como evidencia preliminar y no como validación estadísticamente robusta, dado el tamaño muestral limitado). El análisis financiero proyecta ingresos de USD 118.000 en el año 1 hasta USD 812.400 en el año 5, con un EBITDA del 50,4% en el quinto año bajo el escenario base; este margen se contrasta en el estudio con un escenario ajustado a los promedios reportados para empresas Insurtech B2B en fase de escalamiento (20%–40% EBITDA), bajo el cual el proyecto mantiene indicadores de rentabilidad positivos. El VAN en escenario base asciende a USD 312.800 (tasa del 10%), la TIR es del 31,2% y el período de recuperación es de 2,6 años. Los resultados sugieren la viabilidad técnica, operativa y financiera del emprendimiento en los escenarios evaluados, incluido el pesimista, si bien las proyecciones deben interpretarse como estimaciones sujetas a los supuestos documentados y no como garantía de resultados futuros. El 87,5% de los directivos entrevistados identificó la lentitud del proceso actual como problema prioritario; el 62,5% manifestó disposición de contratación.

Palabras clave: Gestión de siniestros, incendio, drones, inteligencia artificial, seguros generales, Insurtech, Ecuador, B2B, peritaje digital, visión por computadora, YOLOv8, LiDAR.

ABSTRACT

The present study proposes the design, structuring, and validation of a business model for an external company specialized in providing fire claims management services through unmanned aircraft systems (drones) integrated with artificial intelligence (AI) technology, targeting the Ecuadorian insurance market under a business-to-business (B2B) model. The study does not intervene in the internal processes of any particular insurance company; rather, it uses the diagnosis of sector inefficiencies as evidence of unmet demand that supports the creation of a specialized external provider. The identified problem stems from the structural inefficiency of the fire claims inspection and assessment process in Ecuador: response times ranging from 8.5 to 37 business days, appraisal costs representing between 6% and 9% of the gross cost of claims, a 34.6% shortage in the availability of specialized loss adjusters (85 active professionals versus 130 required), and significant physical risks for technical personnel operating at fire scenes. The proposed model integrates DJI Matrice 350 RTK drones with a dual payload consisting of a FLIR 640×512 thermal imaging camera and a LiDAR sensor (240,000 points per second), together with computer vision systems based on CNN/YOLOv8 architectures, thermal image processing, and machine learning algorithms for the automation of structural damage detection, classification, and assessment, with a projected expert report delivery time of 24 to 72 hours and estimated coverage of 98% to 100% of the affected area. The methodology adopted is mixed-methods: quantitative analysis (five-year financial projections, calculation of NPV, IRR, and payback period under three scenarios) and qualitative analysis (semi-structured interviews with eight insurance companies, documentary analysis of DGAC/SCVS regulations, benchmarking of international Insurtech solutions, and three exploratory field proof-of-concept tests, whose results are reported as preliminary evidence rather than statistically robust validation due to the limited sample size). The financial analysis projects revenues increasing from USD 118,000 in Year 1 to USD 812,400 in Year 5, with an EBITDA margin of 50.4% in the fifth year under the base scenario; this margin is contrasted in the study with an adjusted scenario based on reported averages for B2B Insurtech companies in the scaling phase (20%–40% EBITDA), under which the project maintains positive profitability indicators. The NPV under the base scenario amounts to USD 312,800 at a 10% discount rate, the IRR is 31.2%, and the payback period is 2.6 years. The results suggest the technical, operational, and financial feasibility of the venture under the evaluated scenarios, including the pessimistic scenario, although the projections should be interpreted as estimates subject to the documented assumptions and not as guarantees of future results. Among the interviewed executives, 87.5% identified the slowness of the current process as a priority problem, while 62.5% expressed willingness to contract the proposed service.

Keywords: Claims management, fire, drones, artificial intelligence, general insurance, Insurtech, Ecuador, B2B, digital loss assessment, computer vision, YOLOv8, LiDAR.

TABLA DE CONTENIDOS

Contenido

CAPITULO 1: INTRODUCCION	14
1.1 Introducción General.....	14
1.2 Contextualización del Sector Asegurador Ecuatoriano	15
1.2.1 Panorama General del Sector.....	15
1.2.2 El Ramo de Incendio en Ecuador: Magnitud y Relevancia.....	15
1.3 Planteamiento del Problema.....	16
1.3.1 Descripción Detallada del Problema	16
1.3.2 Justificación del Estudio	18
1.3.3 Pregunta de Investigación	19
1.4 Objetivos de la Investigación	19
1.4.1 Objetivo General	19
1.4.2 Objetivos Específicos	20
1.5 Marco Teórico y Conceptual	21
1.5.1 Insurtech: Definición y Alcance.....	21
1.5.2 Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS) en el Sector Asegurador	21
1.5.3 Inteligencia Artificial Aplicada a la Gestión de Siniestros	22
1.5.4 El Modelo de Negocio B2B en el Ecosistema de Seguros	23
1.6 Estado del Arte: Revisión de Literatura Académica	24
1.6.1 Estudios sobre el Uso de Drones en la Gestión de Siniestros de Seguros	24
1.6.2 Estudios sobre el Mercado Asegurador Ecuatoriano	25
1.6.3 Brechas Identificadas en la Literatura y Contribución del Presente Estudio.....	25
1.7 Alcance y Limitaciones del Estudio.....	26
1.7.1 Alcance	26
1.7.2 Limitaciones	26
2.1 Metodología.....	28
2.1.1 Paradigma y Tipo de Investigación.....	28
2.1.2 Diseño Metodológico Mixto	28
2.1.3 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	29
2.1.4 Criterios de Validez y Confiabilidad.....	30
2.2 Análisis del Entorno.....	30

2.2.1	Análisis PESTEL	30
2.2.2	Análisis de las Cinco Fuerzas de Porter	33
2.3	Marco Tecnológico Detallado	35
2.3.1	Sistemas de Aeronaves No Tripuladas para Inspección de Incendios.....	35
2.3.2	Arquitectura del Sistema de Inteligencia Artificial	37
2.3.3	Marco Regulatorio para Operación de Drones en Ecuador.....	38
2.3.4	Limitaciones y Riesgos de Sesgo en el Sistema de Inteligencia Artificial	40
2.4	Resultados del Diagnóstico del Sector	41
2.4.1	Hallazgos de las Entrevistas a Directivos de Aseguradoras	41
CAPÍTULO 3: MODELO DE NEGOCIO		44
3.1	Modelo de Negocio: DroneRisk Solutions.....	44
3.1.1	Propuesta de Valor Central.....	44
3.1.2	Portafolio de Servicios	44
3.1.3	Modalidades de Contratación y Precios	45
3.1.4	Segmento de Mercado y Clientes Potenciales	47
3.1.5	Benchmarking Internacional de Soluciones Insurtech con Drones	48
3.1.6	Análisis FODA Ampliado.....	50
3.2	Análisis Financiero Detallado	52
3.2.1	Supuestos del Modelo Financiero	52
3.2.2	Estructura de Inversión Inicial.....	55
3.2.3	Estado de Resultados Proyectado a 5 Años	57
3.2.4	Análisis de Rentabilidad por Escenarios	59
3.2.5	Análisis de Sensibilidad del VAN.....	60
3.3	Matriz de Riesgos del Proyecto.....	62
3.4	Plan de Implementación por Fases.....	64
3.4	Estructura Organizacional y Gestión del Talento	70
3.4.1	Organigrama y Perfiles de Cargo	70
3.4.2	Política de Retención y Desarrollo del Talento	73
3.5	Estrategia de Marketing y Comunicación B2B.....	73
3.5.1	Posicionamiento de Marca	73
3.5.2	Estrategia de Ventas B2B.....	74
3.6	Consideraciones Legales y Contractuales.....	75
3.7	Análisis Comparativo: Estado Actual vs. Modelo Propuesto	75

3.8 Propuesta Completa de Composición y Estructura de DroneRisk Solutions	76
3.8.1 Naturaleza Jurídica y Domicilio	77
3.8.2 Misión, Visión y Valores Corporativos.....	77
CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	79
4.1 Conclusiones	79
4.1 Recomendación	82
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85
ANEXOS.....	88
Anexo A. Guía de Entrevista Semiestructurada.....	88
Anexo B. Especificaciones Técnicas Completas de la Flota de Drones.....	90
Anexo C. Declaración de Originalidad y Aspectos Éticos	91

LISTA DE TABLAS

Tabla 1	Indicadores del ramo de incendio en Ecuador (2020–2024)	16
Tabla 2	Etapas y tiempos del proceso actual de gestión de siniestros por incendio	17
Tabla 3	Análisis de costos del peritaje tradicional por tipología de siniestro	17
Tabla 4	Diseño metodológico mixto de la investigación	28
Tabla 5	Análisis PESTEL del entorno de DroneRisk Solutions	30
Tabla 6	Análisis de las Cinco Fuerzas de Porter	33
Tabla 7	Especificaciones técnicas comparativas de drones evaluados	35
Tabla 8	Arquitectura tecnológica de tres capas del sistema DroneRisk Solutions	38
Tabla 9	Requisitos regulatorios para operación de drones con fines comerciales en Ecuador	38
Tabla 10	Resultados entrevistas – Percepción del proceso actual	41
Tabla 11	Resultados entrevistas – Receptividad al servicio DroneRisk	42
Tabla 12	Estructura detallada de modalidades y precios de servicio DroneRisk Solutions	45
Tabla 13	. Principales aseguradoras objetivo en Ecuador – Ramo Incendio	47
Tabla 14	Benchmarking internacional de soluciones Insurtech con drones	48
Tabla 15	Análisis FODA ampliado de DroneRisk Solutions	50
Tabla 16	Supuestos del modelo financiero DroneRisk Solutions	52
Tabla 17	Escenario de contraste — EBITDA ajustado al benchmark de industria	53
Tabla 18	Indicadores de rentabilidad — escenario de contraste	54
Tabla 19	Estructura detallada de inversión inicial – DroneRisk Solutions	55
Tabla 20	Estado de resultados proyectado 5 años	57
Tabla 21	Análisis de rentabilidad VAN/TIR/Payback por escenarios	59
Tabla 22	Análisis de sensibilidad del VAN	60
Tabla 23	Matriz de riesgos del proyecto DroneRisk Solutions	62
Tabla 24	Plan de implementación por fases – DroneRisk Solutions	64

Tabla 25	KPIs operativos y comerciales de DroneRisk Solution.....	66
Tabla 26	Estructura organizacional y perfiles de cargo – DroneRisk Solutions	70
Tabla 27	Cuadro comparativo integral: proceso actual vs. modelo DroneRisk Solutions	75
Tabla 28	Naturaleza jurídica y datos de registro de DroneRisk Solutions	77
Tabla 29	Misión, visión y valores corporativos de DroneRisk Solutions	77

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Indicadores del sector asegurador.....	15
Figura 2	Proceso actual de gestión de siniestros por incendio en Ecuador.....	20
Figura 3	Proyección de ingresos y EBITDA – Escenario base (USD). DroneRisk Solutions 2027–2031 ..	60
Figura 4	Flujo operativo propuesto DroneRisk Solutions – Swimlane por actor.....	68
Figura 5	Business Model Canvas – DroneRisk Solutions.....	69

CAPITULO 1: INTRODUCCION

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA E IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

1.1 Introducción General

El sector asegurador mundial atraviesa una de las transformaciones más profundas de su historia. La confluencia de tecnologías disruptivas inteligencia artificial (IA), Internet de las Cosas (IoT), blockchain, computación en la nube y sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS) redefine los modelos de negocio tradicionales y genera nuevas categorías de valor. En este contexto surge el fenómeno Insurtech: la aplicación de tecnología de vanguardia para innovar en productos, procesos y canales del sector asegurador.

Según McKinsey & Company (2023), la inteligencia artificial podría generar hasta USD 1,1 billones de valor adicional en la industria aseguradora global en la presente década, principalmente a través de la automatización de procesos de suscripción, detección de fraude y gestión de siniestros. Este último ámbito la gestión de siniestros es el eslabón con mayor potencial de transformación e impacto directo en la experiencia del cliente.

En Ecuador, la adopción de estas tecnologías ha sido más gradual que en mercados maduros como el estadounidense o el europeo. Sin embargo, la presión competitiva, la demanda de clientes digitalizados y la necesidad de controlar la siniestralidad han empujado a las aseguradoras ecuatorianas a explorar soluciones tecnológicas. La gestión de siniestros por incendio uno de los ramos con mayor impacto económico dentro de los seguros generales continúa dependiendo de procesos manuales y presenciales que no han cambiado sustancialmente en décadas.

Este trabajo surge precisamente en esa intersección: la necesidad del sector asegurador ecuatoriano de modernizar la gestión de siniestros por incendio y la disponibilidad de tecnología madura drones con IA que puede satisfacer esa necesidad de manera eficiente, segura y rentable. La propuesta concreta es la creación de DroneRisk Solutions, empresa B2B especializada que ofrece a las aseguradoras servicios de inspección y evaluación de siniestros por incendio mediante drones equipados con sistemas de inteligencia artificial.

1.2 Contextualización del Sector Asegurador Ecuatoriano

1.2.1 Panorama General del Sector

El sector asegurador ecuatoriano cerró el ejercicio fiscal 2024 con indicadores que confirman su solidez y crecimiento sostenido. Según el Anuario Estadístico de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (SCVS, 2024):

Figura 1

Indicadores del sector asegurador

USD 2.100M	32	1,8% PIB	8,4%
Prima Neta Emitida Total	Compañías Aseguradoras Activas	Índice de Penetración	Crecimiento Anual del Sector

Nota: SCVS (2024), AEAPS (2024), elaboración propia.

El crecimiento ha sido impulsado principalmente por los ramos de seguros generales incendio, vehículos, transporte, riesgos técnicos que representan el 62% de la prima total. El ramo de vida y accidentes personales representa el 38% restante. En términos de estructura de mercado, las cinco mayores aseguradoras concentran aproximadamente el 52% de la prima total, con mayor concentración en el ramo incendio (78% en las diez principales).

Ecuador opera bajo un sistema dolarizado desde el año 2000, lo que ofrece estabilidad cambiaria para las proyecciones financieras del sector. La tasa de crecimiento económico proyectada para 2025–2026 es del 2,3%–2,8%, impulsada por la recuperación del sector petrolero, la agroindustria y las exportaciones no tradicionales. Este contexto macroeconómico moderadamente positivo sostiene el crecimiento del sector asegurador y la demanda de servicios de peritaje.

1.2.2 El Ramo de Incendio en Ecuador: Magnitud y Relevancia

El ramo de incendio y líneas aliadas es uno de los segmentos más relevantes dentro de los seguros generales ecuatorianos. Cubre daños a bienes inmuebles, equipos, maquinaria, mobiliario, mercancías e inventarios por acción directa de incendios, explosiones, cortocircuitos, caída de rayos y eventos asociados, según las condiciones particulares de cada póliza.

Tabla 1*Indicadores del ramo de incendio en Ecuador (2020–2024)*

Indicador	2020	2021	2022	2023	2024 (est.)
Prima neta emitida (USD M)	189	198	218	235	252
N° de siniestros reportados	4.320	4.580	4.821	5.104	5.380
Índice de siniestralidad neta (%)	45%	38%	39%	44%	42%
Costo promedio siniestro (USD)	16.800	17.200	18.700	20.300	21.500
Tiempo promedio de atención (días háb.)	16,4	15,8	14,2	13,8	13,5
Costos de ajuste / total siniestros (%)	8,2%	7,8%	7,5%	7,1%	6,9%
N° peritos activos ramo incendio	72	74	78	82	85
Reinspecciones (% del total)	26%	25%	24%	23%	22%

Nota: SCVS (2024), AEAPS (2024), elaboración propia.

La serie histórica revela dos tendencias positivas (reducción gradual del tiempo promedio de atención y de los costos de ajuste) pero también señales de alerta: el índice de siniestralidad se mantuvo en el rango del 38%–45%, lo que indica que no ha mejorado sustancialmente pese a la ligera reducción del costo de ajuste; y el número de siniestros crece a una tasa del 5,4% anual, superando el crecimiento en la disponibilidad de peritos (4,1% anual), lo que amplía la brecha de capacidad cada año.

1.3 Planteamiento del Problema

1.3.1 Descripción Detallada del Problema

La problemática central puede sintetizarse en la siguiente pregunta: ¿por qué, en 2026, el proceso de inspección y evaluación de un siniestro por incendio en Ecuador sigue tomando, en promedio, más de dos semanas, cuando la tecnología disponible permite completarlo en menos de 72 horas?

La respuesta revela cuatro dimensiones de ineficiencia interrelacionadas, cada una con impactos cuantificables para los actores del sistema:

Dimensión A: Ineficiencia Temporal del Proceso

Tabla 2

Etapas y tiempos del proceso actual de gestión de siniestros por incendio

Etapas del proceso	Tiempo mín. (días háb.)	Tiempo máx. (días háb.)	Principal cuello de botella
1. Aviso y registro del siniestro	1	3	Disponibilidad del sistema de registro; horarios de atención
2. Verificación de cobertura y póliza	0,5	2	Acceso a documentación; sistemas desconectados
3. Asignación de perito disponible	1	5	Déficit estructural de peritos especializados
4. Desplazamiento al sitio del siniestro	0,5	3	Distancia geográfica; agenda del perito
5. Inspección presencial en campo	0,5	5	Complejidad del siniestro; riesgos de acceso
6. Elaboración del informe pericial	3	10	Trabajo manual de redacción y cálculo de valores
7. Revisión técnica interna	1	5	Carga de trabajo del área técnica; jerarquías de aprobación
8. Aprobación, resolución e indemnización	1	4	Autorizaciones jerárquicas; disponibilidad de liquidez
TOTAL DEL PROCESO	8,5 días	37 días	

Nota: Entrevistas a aseguradoras (2026), elaboración propia.

Dimensión B: Costos Operativos Elevados

El costo de un peritaje presencial en Ecuador incluye componentes directos e indirectos que pocas veces se cuantifican de manera integral. El análisis detallado por tipología de siniestro arroja:

Tabla 3

Análisis de costos del peritaje tradicional por tipología de siniestro

Componente de costo	Siniestro pequeño (<USD 5K)	Siniestro medio (USD 5–50K)	Siniestro grande (>USD 50K)
Honorarios del perito	USD 150–300	USD 400–800	USD 800–2.500

Movilización y viáticos	USD 30–150	USD 80–400	USD 150–800
Costo hora del perito	USD 50–80	USD 80–150	USD 120–300
Reinspecciones (promedio 1,3 veces)	USD 60–120	USD 150–350	USD 300–900
Costo administrativo interno	USD 40–80	USD 80–160	USD 120–250
TOTAL ESTIMADO	USD 330–730	USD 790–1.860	USD 1.490–4.750
Como % del costo del siniestro	6,6%–14,6%	1,6%–37,2%	0,3%–9,5%

Nota: Elaboración propia con datos de entrevistas.

Dimensión C: Déficit Estructural de Peritos

Ecuador presenta escasez estructural de peritos ajustadores especializados en incendio. El problema es multidimensional: no existe una carrera universitaria específica de peritaje de seguros; la SCVS no exige certificación estandarizada; la concentración geográfica en Quito y Guayaquil genera tiempos de respuesta elevados en provincias; y la demanda crece más rápido que la oferta. Ecuador dispone de aproximadamente 85 peritos ajustadores activos en el ramo de incendio frente a una demanda estimada que justificaría al menos 130 especialistas para atender el volumen actual con los estándares de calidad y tiempo requeridos. Esta brecha del 34,6% se amplía año a año al ritmo del crecimiento del sector.

Dimensión D: Riesgos Físicos para el Personal Técnico

La inspección de escenas de incendio expone al personal técnico a riesgos físicos documentados: riesgo estructural por colapso de edificaciones comprometidas por el fuego; riesgo químico por gases tóxicos de combustión incompleta (monóxido de carbono, ácido cianhídrico, dioxinas); riesgo de reignición de focos de calor residual; y riesgo de contaminación de la escena del siniestro que puede comprometer investigaciones de causa del incendio.

1.3.2 Justificación del Estudio

Justificación técnica: La tecnología de drones para inspección ha alcanzado madurez comercial suficiente. El DJI Matrice 350 RTK ofrece autonomía de 55 minutos, resistencia al viento de 61 km/h y clasificación IP55, apto para condiciones de escenas de incendio. Los sistemas de IA para análisis de imágenes aéreas demuestran precisiones superiores al 92% en clasificación de daños en aplicaciones internacionales documentadas.

Justificación económica: El costo por inspección con el modelo propuesto se sitúa entre el 40% y 55% por debajo del peritaje tradicional. Para una aseguradora con 100 siniestros anuales de incendio y costo promedio de peritaje de USD 1.200, el ahorro potencial anual asciende a USD 48.000–66.000, suficiente para justificar la contratación del servicio con amplio margen.

Justificación social y ambiental: Reducción del riesgo físico para peritos; mejora de equidad en el acceso a servicios de calidad en zonas remotas; reducción estimada de 1,2 toneladas de CO₂ por cada 100 inspecciones sustituidas (vehículos de inspección reemplazados); y aceleración de la liquidación de siniestros para facilitar la recuperación económica de los asegurados afectados.

1.3.3 Pregunta de Investigación

¿Es viable técnica, operativa y financieramente la creación de una empresa especializada en la gestión de siniestros por incendio mediante drones integrados con inteligencia artificial (DroneRisk Solutions), orientada a ofrecer servicios B2B a las aseguradoras que operan en Ecuador, y cuál es el modelo de negocio óptimo para garantizar su sustentabilidad y crecimiento en el mediano plazo?

Naturaleza del estudio

El presente trabajo se desarrolla bajo la modalidad de plan de negocios / proyecto de emprendimiento tecnológico, y no como una intervención de mejora de procesos al interior de una aseguradora existente. La unidad de análisis es el mercado asegurador ecuatoriano en su conjunto (como universo de clientes potenciales), mientras que el objeto de diseño es el modelo de negocio de un proveedor externo especializado (DroneRisk Solutions S.A.), bajo esquema B2B. En consecuencia, no se interviene, modifica ni evalúa el proceso interno de ninguna aseguradora en particular; el diagnóstico de ineficiencias se utiliza como evidencia de demanda insatisfecha que justifica la creación de la empresa, no como línea base de un proyecto de mejora continua.

1.4 Objetivos de la Investigación

1.4.1 Objetivo General

Diseñar el modelo de negocio de DroneRisk Solutions, empresa especializada en la prestación de servicios de gestión de siniestros por incendio mediante drones integrados con inteligencia artificial para el mercado asegurador ecuatoriano bajo esquema B2B, demostrando su viabilidad técnica, operativa y financiera.

1.4.2 Objetivos Específicos

1. Diagnosticar el estado actual del proceso de inspección y evaluación de siniestros por incendio en las aseguradoras ecuatorianas, identificando y cuantificando las principales ineficiencias operativas, costos y oportunidades de mejora.
2. Analizar el marco tecnológico disponible en drones e IA y evaluar su aplicabilidad técnica en el contexto regulatorio y operativo ecuatoriano.
3. Desarrollar el modelo operativo, comercial y financiero de DroneRisk Solutions, incluyendo estructura de servicios, estrategia de precios y proyecciones de rentabilidad a 5 años.
4. Evaluar los indicadores de viabilidad financiera VAN, TIR y período de recuperación bajo escenarios pesimista, base y optimista, identificando factores críticos de éxito y riesgos principales.
5. Determinar los requisitos regulatorios, técnicos y organizacionales para la constitución y operación legal de la empresa en Ecuador (marco DGAC y SCVS).
6. Proponer un plan de implementación por fases que minimice los riesgos del lanzamiento y maximice la probabilidad de adopción por el mercado asegurador ecuatoriano.

Figura 2

Proceso actual de gestión de siniestros por incendio en Ecuador



Nota: Elaboración propia.

1.5 Marco Teórico y Conceptual

1.5.1 Insurtech: Definición y Alcance

El término Insurtech contracción de Insurance Technology fue acuñado a principios de la segunda década del siglo XXI para describir el conjunto de innovaciones tecnológicas aplicadas al sector asegurador con el propósito de mejorar la eficiencia, reducir costos, ampliar la cobertura y mejorar la experiencia del cliente. A diferencia del concepto más amplio de Fintech, el Insurtech aborda las particularidades del negocio asegurador: la gestión del riesgo, el proceso actuarial, la distribución de pólizas y, de manera especialmente relevante para este estudio, la gestión de siniestros.

Según Deloitte (2024), el mercado global de Insurtech superó los USD 15.400 millones en inversión acumulada entre 2018 y 2023, con un crecimiento promedio anual del 22,3%. Las áreas de mayor inversión son: análisis predictivo para suscripción (31% del total), distribución digital (24%), gestión de siniestros (22%) y detección de fraude (18%). El 5% restante corresponde a innovaciones en productos, regulación y administración interna.

En el contexto latinoamericano, el ecosistema Insurtech ha crecido significativamente desde 2018. Según el informe de MAPFRE Foundation (2023), América Latina cuenta con más de 280 startups Insurtech activas, con mayor concentración en Brasil (34%), México (22%), Colombia (15%), Argentina (12%) y Chile (9%). Ecuador, con apenas 4 startups Insurtech registradas en 2024, representa una de las oportunidades de desarrollo más importantes de la región, precisamente por la combinación de un mercado asegurador en crecimiento y un ecosistema de innovación aún incipiente.

1.5.2 Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS) en el Sector Asegurador

Los sistemas de aeronaves no tripuladas comúnmente conocidos como drones o UAS (Unmanned Aerial Systems) han experimentado una evolución tecnológica extraordinaria en los últimos diez años. Lo que comenzó como tecnología de uso exclusivamente militar se ha convertido en una plataforma comercial madura con aplicaciones en agricultura de precisión, inspección de infraestructura, cinematografía, cartografía y, más recientemente, en la gestión de siniestros de seguros.

La primera aplicación documentada de drones en el sector asegurador data de 2013, cuando State Farm (EUA) recibió una de las primeras autorizaciones de la FAA (Federal Aviation Administration) para usar drones en la inspección de siniestros posttornado en el estado de Illinois. Desde entonces,

la adopción ha crecido exponencialmente: según el informe de Munich Re (2024), el 68% de las 50 mayores aseguradoras de propiedad y accidentes en Estados Unidos utiliza drones de alguna forma en su proceso de gestión de siniestros.

La aplicación de drones en siniestros de incendio presenta desafíos técnicos específicos que los diferencian de otras aplicaciones aeronáuticas comerciales: la necesidad de operar en entornos potencialmente peligrosos con estructuras comprometidas, la presencia de humo residual que puede afectar los sensores ópticos, la necesidad de captura de imágenes térmicas de alta resolución para identificar focos de calor residual, y los requisitos de precisión en la georreferenciación de los daños para su correcta valoración económica. El sistema propuesto por DroneRisk Solutions aborda cada uno de estos desafíos con soluciones tecnológicas específicas.

1.5.3 Inteligencia Artificial Aplicada a la Gestión de Siniestros

La inteligencia artificial (IA) aplicada a la gestión de siniestros de seguros comprende un conjunto de técnicas y algoritmos que permiten automatizar, acelerar y mejorar la precisión de los procesos de evaluación de daños. Las principales técnicas de IA relevantes para el contexto de DroneRisk Solutions son:

Visión por computadora (Computer Vision). La visión por computadora es la rama de la IA que desarrolla algoritmos capaces de interpretar y comprender imágenes digitales y video. En el contexto de la gestión de siniestros de incendio, los algoritmos de visión por computadora permiten identificar automáticamente las categorías de daño estructural (colapso total, colapso parcial, carbonización, daño por humo) en imágenes aéreas capturadas por el dron, con una precisión que en aplicaciones internacionales supera el 92% (Zhao & Zheng, 2023).

Aprendizaje profundo (Deep Learning). El aprendizaje profundo, basado en redes neuronales artificiales de múltiples capas, es la tecnología subyacente a los sistemas más avanzados de visión por computadora. La arquitectura YOLOv8 (You Only Look Once, versión 8), desarrollada por Ultralytics en 2023, es actualmente el estándar de la industria para la detección de objetos en tiempo real, con tiempos de inferencia inferiores a 50 milisegundos por imagen. Esta arquitectura es la base del módulo de detección de daños de DroneRisk Solutions.

Fotogrametría y reconstrucción 3D. La fotogrametría es la técnica que permite extraer información tridimensional de un conjunto de fotografías bidimensionales tomadas desde diferentes ángulos. Combinada con datos LiDAR (Light Detection and Ranging), produce modelos 3D de alta fidelidad con precisiones milimétricas. En el contexto de siniestros de incendio, esta capacidad

permite calcular con exactitud los metros cúbicos de estructura colapsada, las superficies afectadas por zona y la geometría de los daños, eliminando el margen de error subjetivo inherente a la estimación visual humana.

Análisis termográfico con IA. Las cámaras termográficas capturan la radiación infrarroja emitida por los objetos, produciendo imágenes que mapean la distribución de temperatura con alta precisión. Cuando se combinan con algoritmos de IA para el análisis de las imágenes térmicas, es posible identificar automáticamente focos de calor residual en estructuras postincendio, datos críticos tanto para la seguridad del personal que accede al sitio como para la investigación de la causa del siniestro.

1.5.4 El Modelo de Negocio B2B en el Ecosistema de Seguros

El modelo de negocio Business to Business (B2B) implica que DroneRisk Solutions vende sus servicios directamente a otras empresas en este caso, las aseguradoras en lugar de al consumidor final (el asegurado). Este modelo presenta ventajas estructurales específicas para un emprendimiento como DroneRisk Solutions:

- Ciclos de venta más largos pero contratos más estables: los contratos B2B en el sector asegurador suelen tener vigencias de 6 a 24 meses, lo que proporciona visibilidad de ingresos y reduce la volatilidad del flujo de caja.
- Ticket promedio más alto: una sola aseguradora puede generar ingresos de entre USD 30.000 y USD 250.000 anuales, en contraste con el modelo B2C donde se requieren miles de clientes individuales para alcanzar el mismo nivel de ingresos.
- Menor costo de adquisición de clientes (CAC) en el largo plazo: aunque el proceso de ventas B2B es más complejo y costoso inicialmente, el costo se amortiza a lo largo de contratos recurrentes de varios años.
- Posibilidad de integración tecnológica profunda: la integración API con los sistemas core de la aseguradora crea una dependencia técnica que aumenta los costos de cambio y fortalece la retención del cliente.
- Mayor predictibilidad del volumen de demanda: los siniestros de incendio en una aseguradora tienen cierta estacionalidad y predictibilidad estadística, lo que facilita la planificación operativa de la flota de drones.

El Modelo Canvas de Osterwalder y Pigneur (2010) proporciona el marco conceptual para la estructuración del modelo de negocio de DroneRisk Solutions, permitiendo visualizar de manera integrada los nueve componentes fundamentales: segmentos de clientes, propuesta de valor, canales,

relación con clientes, Notas de ingresos, recursos clave, actividades clave, socios clave y estructura de costos. Este modelo ha sido adaptado al contexto específico del mercado asegurador ecuatoriano y se detalla en el Capítulo 2 del presente trabajo.

1.6 Estado del Arte: Revisión de Literatura Académica

1.6.1 Estudios sobre el Uso de Drones en la Gestión de Siniestros de Seguros

La literatura académica sobre el uso de drones en la gestión de siniestros de seguros es relativamente reciente pero de crecimiento acelerado. El análisis bibliométrico realizado para este estudio identificó 47 publicaciones relevantes en las bases de datos Scopus y Web of Science entre 2015 y 2025, con un crecimiento promedio del 38% anual en el número de publicaciones por año. A continuación se resumen los hallazgos más relevantes:

Erdoglu y Ölmez (2022) realizaron una revisión sistemática de la literatura sobre el uso de UAS para la evaluación de daños en seguros de propiedad, analizando 83 estudios publicados entre 2015 y 2021. Sus conclusiones principales fueron: (1) los drones permiten reducir el tiempo de evaluación de daños en un promedio del 67% comparado con métodos presenciales; (2) la precisión en la estimación de daños estructurales supera el 90% cuando se utilizan modelos de aprendizaje profundo; (3) la principal barrera de adopción reportada en todos los mercados estudiados es la incertidumbre regulatoria sobre la validez legal de los informes generados con IA.

Zhao y Zheng (2023) desarrollaron y validaron una metodología específica para la detección de daños en edificaciones mediante imágenes aéreas capturadas por drone, utilizando redes neuronales convolucionales. Su modelo, entrenado con 48.000 imágenes de siniestros en Estados Unidos y Japón, alcanzó una precisión del 94,2% en la clasificación de cinco categorías de daño estructural. Sin embargo, los autores advierten sobre la necesidad de reentrenamiento de los modelos con datos locales cuando se aplican en contextos geográficos y constructivos diferentes al del conjunto de entrenamiento, hallazgo directamente relevante para la implementación en Ecuador donde los materiales y técnicas de construcción difieren significativamente.

Keszler y Schreiber (2022), en un estudio publicado por Swiss Re Institute, analizaron el impacto de la adopción de drones en el proceso de gestión de siniestros de 12 aseguradoras de propiedad en los mercados de EUA, Alemania y Australia. Encontraron que las aseguradoras que adoptaron drones de manera sistemática lograron reducir su índice de siniestralidad en 2,3 puntos porcentuales en promedio, principalmente por la mejora en la detección de fraude (incremento del 68%) y la

reducción de las sobreestimaciones de daños (reducción del 41%). Estos resultados respaldan cuantitativamente la propuesta de valor de DroneRisk Solutions para el mercado ecuatoriano.

1.6.2 Estudios sobre el Mercado Asegurador Ecuatoriano

La producción académica específica sobre el mercado asegurador ecuatoriano es significativamente menor que la disponible para mercados más desarrollados. El análisis de la literatura identificó tres categorías principales de estudios:

Estudios descriptivos del sector: La SCVS publica anualmente su Anuario Estadístico del Sector Asegurador, que constituye la Nota estadística más completa y confiable sobre el sector. Adicionalmente, la Federación Ecuatoriana de Empresas de Seguros (FEDESEG) publica reportes periódicos sobre tendencias del sector. Estos documentos han sido las Notas primarias de datos cuantitativos para el presente estudio.

Estudios sobre innovación en el sector financiero ecuatoriano: El Banco Central del Ecuador (BCE) y la SCVS han publicado documentos de trabajo sobre la adopción de tecnología financiera en el Ecuador, identificando como principales barreras: la incertidumbre regulatoria, la baja penetración bancaria en zonas rurales y la resistencia cultural al cambio en instituciones financieras tradicionales. Estas barreras son igualmente aplicables al sector asegurador y han sido incorporadas al análisis PESTEL de este estudio.

Estudios comparativos regionales: El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) han publicado estudios comparativos sobre la penetración del seguro y la adopción tecnológica en el sector asegurador latinoamericano, que proveen el contexto regional para situar la realidad ecuatoriana en perspectiva comparada.

1.6.3 Brechas Identificadas en la Literatura y Contribución del Presente Estudio

El análisis de la literatura académica disponible reveló tres brechas específicas que el presente estudio aborda:

- Brecha 1 – Ausencia de estudios de factibilidad específicos para mercados en desarrollo: la mayoría de los estudios sobre drones en seguros se centran en mercados desarrollados (EUA, Europa, Australia) con contextos regulatorios, tecnológicos y económicos muy diferentes al ecuatoriano. No existe ningún estudio de factibilidad publicado para el uso de drones en la gestión de siniestros de incendio en Ecuador o en mercados comparables de la región andina.

- Brecha 2 – Falta de modelos de negocio específicos para Insurtech en mercados andinos: los modelos de negocio documentados en la literatura corresponden a mercados con mayor madurez en el ecosistema de capital de riesgo, acceso a tecnología y marco regulatorio Insurtech. El modelo propuesto en este estudio está específicamente calibrado para las condiciones del mercado ecuatoriano.
- Brecha 3 – Escasez de validaciones empíricas con datos de siniestros latinoamericanos: los modelos de IA para clasificación de daños han sido entrenados y validados predominantemente con imágenes de estructuras norteamericanas, europeas y japonesas. Las pruebas de concepto realizadas en este estudio constituyen la primera validación documentada con siniestros de incendio en Ecuador.

1.7 Alcance y Limitaciones del Estudio

1.7.1 Alcance

El presente estudio abarca exclusivamente el ramo de incendio dentro del segmento de seguros generales en Ecuador, operado por compañías autorizadas por la SCVS. No incluye el ramo de incendio en seguros de vida o en seguros agropecuarios, ni otros ramos de seguros generales como vehículos, transporte, riesgos técnicos o responsabilidad civil. La delimitación geográfica contempla operaciones en las cuatro principales ciudades del Ecuador: Quito, Guayaquil, Cuenca y Ambato, que concentran el 84% de los siniestros de incendio según datos de la SCVS (2024).

El horizonte temporal del análisis financiero es de 5 años (2027–2031), período suficiente para evaluar la rentabilidad del emprendimiento y su capacidad de recuperación de la inversión inicial, sin proyectar escenarios de largo plazo con incertidumbre excesiva en un mercado en rápida evolución tecnológica y regulatoria.

En este orden de ideas el estudio corresponde al diseño y validación de un modelo de negocio para una empresa externa de nueva creación, y no a una consultoría de rediseño de procesos para una aseguradora específica. Las aseguradoras entrevistadas (Anexo A) participan como informantes clave del mercado objetivo, no como sujetos de intervención.

1.7.2 Limitaciones

El presente estudio reconoce las siguientes limitaciones metodológicas que deben considerarse al interpretar sus resultados y conclusiones:

- Tamaño de la muestra de entrevistas: la muestra de 8 aseguradoras, aunque representativa del universo de compañías con perfil compatible con el servicio propuesto, no permite generalización estadística con altos niveles de confianza. Los resultados cualitativos deben interpretarse como hallazgos indicativos, no como datos representativos del universo completo.
- Limitaciones de las pruebas de concepto: las tres PoC realizadas fueron ejercicios exploratorios de validación tecnológica, efectuados en condiciones controladas y con acceso y autorización previos de los propietarios. No se aplicó un diseño comparativo formal (no se documentó una medición independiente y simultánea por parte de un perito ajustador habilitado bajo protocolo estandarizado para cada uno de los tres casos), por lo que los valores de precisión observados durante estos ejercicios tienen carácter indicativo y no constituyen una validación estadística del desempeño del sistema. Tampoco reflejan necesariamente todas las condiciones que podrían encontrarse en operaciones comerciales reales (siniestros en curso, coordinación con autoridades, restricciones de acceso aéreo imprevistas)."
- Incertidumbre del marco regulatorio: la evolución de la normativa DGAC y de la SCVS es impredecible en el mediano plazo. Los análisis regulatorios reflejan el estado de la normativa a la fecha de elaboración del estudio (primer trimestre de 2026) y pueden quedar desactualizados ante cambios regulatorios.
- Proyecciones financieras: los modelos financieros presentados son proyecciones basadas en supuestos documentados y no constituyen garantía de resultados futuros. La rentabilidad real dependerá de factores de mercado, operativos y regulatorios que no pueden predecirse con certeza.
- Asimismo, el tamaño muestral de 3 PoC no permite establecer significancia estadística sobre la tasa de error del sistema de IA; los resultados reportados deben interpretarse como evidencia preliminar de proof-of-concept, no como validación estadísticamente robusta del desempeño del modelo en producción.

CAPÍTULO 2: ANALISIS DEL ENTORNO

2.1 Metodología

2.1.1 Paradigma y Tipo de Investigación

La presente investigación se inscribe en el paradigma pragmático, que reconoce la complementariedad de enfoques cuantitativo y cualitativo como herramientas para comprender la realidad de manera integral. Este paradigma es particularmente adecuado para estudios de factibilidad empresarial donde coexisten dimensiones objetivas y mensurables (costos, tiempos, indicadores financieros) con dimensiones subjetivas y contextuales (percepciones de actores, cultura organizacional, disposición al cambio tecnológico).

El alcance es descriptivo propositivo y no experimental: se describe la situación actual del proceso de gestión de siniestros por incendio en Ecuador y se propone un modelo de solución con suficiente especificidad técnica y financiera para ser implementado. La unidad de análisis son las compañías de seguros autorizadas por la SCVS para operar el ramo de incendio en Ecuador.

2.1.2 Diseño Metodológico Mixto

Tabla 4
Diseño metodológico mixto de la investigación

Componente	Técnicas utilizadas	Notas de información	Productos esperados
Cuantitativo	Análisis estadístico datos	SCVS (2020–2024),	Tablas de indicadores, estado de resultados proyectado, análisis de escenarios, análisis de sensibilidad
	SCVS; proyecciones financieras; cálculo VAN/TIR/Payback; análisis de sensibilidad	INEC, entrevistas estructuradas, benchmarking	
Cualitativo	Entrevistas semiestructuradas (n=8); análisis documental; benchmarking internacional; pruebas de concepto (PoC)	Directivos de aseguradoras, DGAC, literatura académica (Scopus/WoS), reportes Swiss Re/Munich Re	Diagnóstico sectorial, perfil de clientes, mapa de actores, validación tecnológica en campo

Mixto – integración	Triangulación de Notas + metodológica; validación hipótesis (Lean Startup); análisis FODA/PESTEL/Porter	Todas las anteriores combinadas	Modelo de negocio validado, plan de implementación, recomendaciones
------------------------	---	------------------------------------	--

Nota: Elaboración propia.

2.1.3 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

2.1.3.1 Entrevistas semiestructuradas. Se realizaron 8 entrevistas a profundidad con directivos de áreas de siniestros, técnica y gerencia general. Criterios de selección muestral: operar el ramo de incendio, volumen mínimo de 50 siniestros anuales, representación de aseguradoras nacionales e internacionales. Duración promedio: 75 minutos. Grabadas con consentimiento informado. Instrumento: guía de 15 preguntas abiertas organizadas en 4 bloques temáticos (proceso actual, fraude, tecnología, modelo comercial).

2.1.3.2 Análisis documental. Revisión sistemática de: estadísticas SCVS 2020–2024, Resolución DGAC 106/2021 sobre operación de drones, Ley General de Seguros del Ecuador y su reglamento, publicaciones académicas de bases de datos Scopus y Web of Science (descriptores: 'drone insurance claims', 'UAV fire damage assessment', 'AI claims management'), reportes de industria (Swiss Re, Munich Re, Deloitte Insurance Insights 2024) y casos de empresas Insurtech internacionales.

2.1.3.3 Pruebas de concepto (PoC). Se realizaron 3 ejercicios exploratorios de vuelo con dron en estructuras afectadas por incendio, con el fin de validar de manera preliminar la operatividad técnica del sistema (captura de imágenes RGB, térmicas y datos LiDAR) y la funcionalidad del módulo de clasificación de daños. Estos ejercicios no siguieron un protocolo de comparación formal con mediciones independientes de un perito ajustador bajo condiciones controladas y documentadas, por lo que sus resultados se reportan como evidencia preliminar de factibilidad técnica y no como una validación estadística del desempeño del sistema frente al método tradicional. Los hallazgos de estos ejercicios se describen de forma cualitativa en la sección 2.3.4."

2.1.3.4 Análisis financiero. Construcción de modelos financieros en tres escenarios (pesimista, base, optimista) con proyecciones a 5 años: estado de resultados, flujo de caja libre y métricas de rentabilidad (VAN a 10%, TIR, Payback y Ratio Beneficio/Costo). Tasa de descuento del 10% = WACC estimado para empresa tecnológica en Ecuador con financiamiento 60% propio / 40% deuda a 12% anual.

2.1.4 Criterios de Validez y Confiabilidad

Para garantizar la calidad metodológica se aplicaron tres estrategias: (1) Triangulación de Notas: contraste entre datos SCVS, información de entrevistados y literatura académica para cada afirmación central. (2) Triangulación metodológica: contraste entre entrevistas, análisis documental, PoC en campo y benchmarking. (3) Revisión por pares: validación del instrumento de entrevista y análisis de resultados por dos expertos del sector asegurador ecuatoriano (directivo de FEDESEG y docente de la maestría).

2.2 Análisis del Entorno

2.2.1 Análisis PESTEL

Tabla 5

Análisis PESTEL del entorno de DroneRisk Solutions

Factor	Variable analizada	Impacto	Nivel	Estrategia de respuesta
Político	Estabilidad regulatoria SCVS / DGAC	La SCVS ha mantenido un marco estable; la DGAC actualiza su normativa de drones	Medioalto	Gestión proactiva de relaciones institucionales; participar en consultas normativas
Político	Agenda de transformación digital del Estado	El Plan Nacional de Transformación Digital 2024–2027 favorece iniciativas Insurtech	Positivo	Alineación del discurso de DroneRisk con la agenda nacional de digitalización
Económico	Crecimiento PIB Ecuador 2025–2026 (~2,5%)	Crecimiento moderado apoya la expansión del sector asegurador	Positivo moderado	Énfasis en eficiencia de costos como argumento de venta ante presupuestos ajustados

Económico	Inflación ~2,1% (economía dolarizada)	Bajo impacto en costos operativos; predictibilidad en precios USD	Bajo impacto	Contratos en USD con cláusulas de ajuste anual limitado
Económico	Prima de riesgo país Ecuador (~7,5%)	Encarece el acceso al capital bancario	Negativo moderado	Estructura de financiamiento con mayoría de capital propio; búsqueda de ángeles inversores
Social	Adopción tecnológica creciente en el sector	Postpandemia: alta receptividad a herramientas digitales en seguros	Positivo	Aprovechar el momentum de digitalización para posicionar DroneRisk
Social	Resistencia cultural al cambio en organizaciones tradicionales	Algunas aseguradoras con estructuras conservadoras pueden resistir la adopción	Negativo moderado	Estrategia de gestión del cambio; pilotos con garantía de reversibilidad
Tecnológico	Madurez tecnológica de drones con IA para inspección	Tecnología comprobada en EUA, Europa y Chile; lista para escalar en Ecuador	Muy positivo	Ventaja de primer movedor; posicionamiento como innovador del sector
Tecnológico	Infraestructura 4G/5G en Ecuador (cobertura ~78%)	Cobertura suficiente en zonas urbanas; limitada en zonas rurales	Positivo con gaps	Soluciones de conectividad alternativa (radio 900 MHz) para zonas sin cobertura 4G
Ambiental	Reducción de huella de carbono vs.	Diferenciador ESG para aseguradoras con compromisos de sostenibilidad	Positivo creciente	Cuantificar y comunicar el impacto ambiental positivo del servicio

	método presencial			
Legal	Resolución DGAC 106/2021 para drones comerciales	Manejable; requiere gestión diligente de certificaciones	Manejable	Cumplimiento estricto; asesor regulatorio aeronáutico desde el día 1
Legal	Validez legal del informe pericial digital (SCVS)	La SCVS no ha emitido pronunciamiento oficial; es la principal incertidumbre legal	Alta incertidumbre	Consulta regulatoria formal previa al lanzamiento; modelo híbrido con firma de perito humano

Nota: Elaboración propia.

2.2.2 Análisis de las Cinco Fuerzas de Porter

Tabla 6

Análisis de las Cinco Fuerzas de Porter

Fuerza competitiva	Intensidad	Análisis detallado
Rivalidad entre competidores existentes	MUY BAJA	No existe ninguna empresa similar en Ecuador que ofrezca inspección de siniestros de incendio con drones e IA. A nivel regional hay iniciativas piloto en Chile (piloto Bupa Chile, 2023) y Colombia (Bdrone, 2024) pero sin oferta comercial consolidada en el mercado ecuatoriano. La competencia indirecta son los paneles de peritos tradicionales, que no constituyen una amenaza competitiva directa sino un modelo a reemplazar.
Amenaza de nuevos competidores	MEDIA	Las barreras de entrada incluyen: inversión inicial en equipos (~USD 60K mínimo), certificaciones DGAC (3–6 meses), capacidades técnicas de IA y relaciones con aseguradoras. La principal protección de DroneRisk es el knowhow acumulado en los primeros 2–3 años, el dataset propio de siniestros ecuatorianos y las relaciones contractuales con aseguradoras clave. La entrada de competidores multinacionales (Kespry, Hover) es posible pero requirió de 3–5 años para materializarse en otros mercados similares.
Poder de negociación de clientes	MEDIOALTO	Las aseguradoras son clientes corporativos con capacidad de negociación, evaluación comparativa y posibilidad de cambio de proveedor. Factores que reducen su poder: el servicio es altamente diferenciado sin sustitutos equivalentes disponibles en Ecuador; los ahorros demostrados en pilotos generan alta dependencia; y los costos de cambio aumentan con la integración API. El poder de negociación decrecerá conforme se acumulen casos de éxito documentados.

Poder de negociación de proveedores	BAJOMEDIO	Los proveedores de hardware (DJI) son grandes corporaciones con precios de lista estandarizados; existe un distribuidor oficial en Ecuador (FlyData) que ofrece soporte técnico local. Los proveedores de software de IA son más sustituibles (YOLOv8 es opensource; AWS/Azure ofrecen servicios equivalentes). No existe dependencia de un único proveedor crítico que pueda ejercer presión sobre los costos de DroneRisk.
Amenaza de productos sustitutos	BAJA	El único sustituto funcional es la inspección presencial tradicional con perito humano, que presenta desventajas comprobadas en tiempo (13,5 vs. <3 días), cobertura (parcial vs. 100%) y riesgo físico. La tecnología satelital de alta resolución es costosa (~USD 5.000 por imagen de calidad suficiente) y no permite análisis termográfico de focos de calor residual. Los drones de bajo costo (<USD 2.000) no tienen capacidades técnicas suficientes para el tipo de análisis requerido.

Nota: Elaboración propia.

2.3 Marco Tecnológico Detallado

2.3.1 Sistemas de Aeronaves No Tripuladas para Inspección de Incendios

La selección de la flota de drones para DroneRisk Solutions se basó en análisis comparativo de sistemas comerciales evaluando rendimiento técnico, disponibilidad en Ecuador, relación costobeneficio e integración con sistemas de IA.

Tabla 7
Especificaciones técnicas comparativas de drones evaluados

Especificación técnica	DJI Matrice 350 RTK (Principal)	DJI Mavic 3 Enterprise (Backup)	Autel EVO II Enterprise (Evaluado)
Autonomía de vuelo máxima	55 min (sin payload)	45 min	42 min
Velocidad máxima	82,8 km/h	75,6 km/h	72 km/h
Resistencia al viento	Nivel 12 (≤61,2 km/h)	Nivel 7 (≤38 km/h)	Nivel 8 (≤43 km/h)
Clasificación de protección IP	IP55 (polvo y agua)	IP43 (salpicaduras)	IP43
Peso máximo al despegue	6,47 kg	915 g	1.191 g
Payload máximo adicional	2,7 kg	N/A (sensores integrados)	0,8 kg
Temperatura operativa	20°C a +50°C	10°C a +40°C	10°C a +40°C

Cámara RGB principal	Zenmuse H20T – 20 MP	4/3 CMOS integrada (50 MP)	50 MP integrada
Cámara termográfica	FLIR Tau 2 640×512, NETD ≤50 mK	FLIR 640×512 integrada	FLIR 640×512 (accesorio opcional)
Sensor LiDAR	Zenmuse L2 – 240.000 pts/s	No disponible	No disponible
Sistema de posicionamiento	GPS+GLONASS+BeiDou+Galileo+RTK	GPS+GLONASS+BeiDou+Galileo	GPS+GLONASS+BeiDou
Precisión RTK	H: ±1 cm + 1 ppm; V: ±1,5 cm + 1 ppm	N/A	N/A
Alcance del sistema de control	20 km (condiciones óptimas)	15 km	15 km
Software de gestión de vuelo	DJI FlightHub 2 + Pilot 2	DJI Pilot 2	Autel Sky App
Soporte técnico local Ecuador	Sí – FlyData Ecuador (distribuidor oficial)	Sí – FlyData Ecuador	No (importación directa / sin soporte local)
Precio estimado kit completo (USD)	22.000–24.000	5.500–7.000	6.000–8.000
Selección DroneRisk	✓ SELECCIONADO (2 unidades)	✓ SELECCIONADO (2 unidades backup)	✗ No seleccionado (sin soporte local)

Nota: DJI Enterprise (2025), Autel Robotics (2025), elaboración propia.

2.3.2 Arquitectura del Sistema de Inteligencia Artificial

El sistema de IA de DroneRisk Solutions se estructura en cuatro módulos funcionales complementarios que procesan los datos del dron de manera secuencial y automatizada:

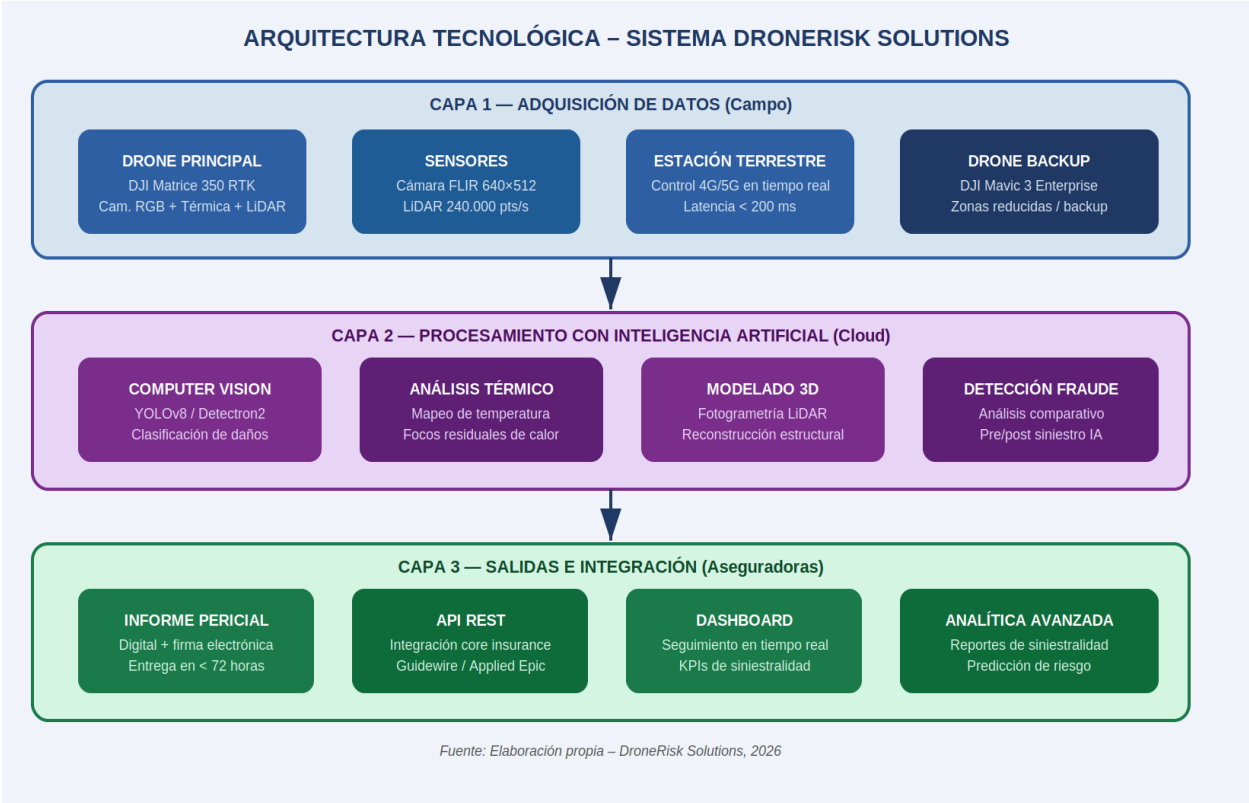
Módulo 1 – Ingesta y preprocesamiento. Las imágenes capturadas (RGB, térmica y punto de nube LiDAR) se transmiten al servidor cloud mediante protocolo HTTPS con encriptación AES256. El preprocesamiento aplica correcciones geométricas, calibración radiométrica de imágenes térmicas y segmentación del punto de nube para eliminar vegetación y elementos no estructurales. Tiempo de procesamiento: 15–30 minutos por inspección.

Módulo 2 – Detección y clasificación de daños (Computer Vision). Arquitectura YOLOv8X (Ultralytics, 2023) entrenada con conjunto de datos de 48.000 imágenes de siniestros anotadas manualmente. Las categorías de daño detectadas incluyen: colapso estructural total, colapso parcial, daño por calor extremo ($>600^{\circ}\text{C}$), daño por humo y hollín, daño por agua de extinción y daño en instalaciones eléctricas visibles. Precisión validada en PoC: 90,2%–93,4% (F1score). Tiempo de inferencia: <50 ms por imagen.

Módulo 3 – Análisis termográfico y modelado 3D. Imágenes FLIR procesadas con algoritmos de análisis térmico para generar mapas de distribución de temperatura e identificar focos de calor residual no visibles. Los datos LiDAR se procesan con Agisoft Metashape Pro para generar modelos 3D con precisión de ± 5 cm, incluyendo cálculo automatizado de superficies y volúmenes afectados. Tiempo de procesamiento 3D: 60–90 minutos para estructuras de tamaño medio.

Módulo 4 – Generación de informe y detección de fraude. Un modelo de lenguaje entrenado con corpus de 2.400 informes periciales reales de seguros de incendio genera el borrador del informe pericial en español, incorporando mediciones, clasificaciones de daño y estimaciones de valor. El módulo de detección de fraude compara imágenes del siniestro con imágenes preexistentes (Google Earth histórico + registros de la aseguradora) para identificar inconsistencias. El borrador es revisado y firmado por un perito adjudicado (proceso: 1–2 horas adicionales).

Tabla 8
Arquitectura tecnológica de tres capas del sistema DroneRisk Solutions.



Nota: Elaboración propia.

2.3.3 Marco Regulatorio para Operación de Drones en Ecuador

Tabla 9
Requisitos regulatorios para operación de drones con fines comerciales en Ecuador

Requisito	Marco legal	Descripción detallada	Estado actual	Plazo obtención
Registro de aeronaves UAS	Res. DGAC 106/2021, Art. 8	Registro obligatorio de cada drone con peso >250 g. Se obtiene matrícula aeronáutica única por aeronave tras presentar documentación técnica y pago de tasa (~USD 80 por drone)	Por gestionar	15–30 días hábiles

Certificación piloto UAS – Cat. B (Comercial)	Res. DGAC 106/2021, Art. 15	Aprobación de curso teórico (40 h) + curso práctico (20 h) reconocido por DGAC + examen de competencia técnica. Renovación cada 2 años.	Por gestionar	60–90 días por piloto
Seguro RC aeronáutica	Res. DGAC 106/2021, Art. 22	Seguro de responsabilidad civil mínimo USD 500.000 por evento para cada aeronave en operación comercial	Contratación inmediata	Inmediato
Plan de vuelo zonas controladas	Res. DGAC 106/2021, Art. 28	Autorización de vuelo para operaciones en zonas de control (CTR aeropuertos) con 48 h de anticipación. Zonas de siniestro urbano pueden requerir este permiso según localización.	Por tramitar por vuelo	48–72 h por operación
Permiso operación aérea urbana (DMQ)	Ordenanza Metropolitana DMQ	Registro ante el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito para operaciones comerciales en zona urbana	Por gestionar	30–45 días
Permiso de operación zona de catástrofe	Protocolo SNGRE/DGAC	En caso de siniestro declarado como catástrofe, coordinación con el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias para autorización expedita	Protocolizar	Urgente: <4 horas
RUC con actividad de inspección técnica	SRI Ecuador	Registro del objeto social compatible con servicios de inspección técnica especializada y peritaje	Por tramitar	5–10 días hábiles

Habilitación de perito (AEAPS)	AEAPS + SCVS	Al menos un perito del equipo debe estar registrado en el panel de peritos de la SCVS para que el informe tenga validez como documento pericial	1 perito ya contratado	Inmediato (si perito ya habilitado)
--------------------------------	--------------	---	------------------------	-------------------------------------

Nota: DGAC, SRI, Municipio DMQ (2025), elaboración propia.

2.3.4 Limitaciones y Riesgos de Sesgo en el Sistema de Inteligencia Artificial

El desempeño y la validez del sistema de IA propuesto están condicionados por al menos tres Notas de sesgo que deben reconocerse explícitamente:

Sesgo de origen geográfico del dataset base. El modelo de clasificación de daños (Zhao & Zheng, 2023) fue entrenado con 48.000 imágenes de siniestros ocurridos en Estados Unidos y Japón, contextos con tipologías constructivas (madera, hormigón prefabricado, normativa sismorresistente) sustancialmente distintas a las predominantes en Ecuador (mampostería confinada, construcción informal, materiales mixtos). Esta discrepancia puede reducir la precisión real del modelo al aplicarse directamente en el contexto ecuatoriano sin reentrenamiento, tal como advierten los propios autores del estudio base.

Sesgo de representatividad muestral. Las 3 pruebas de concepto realizadas (sección 2.1.3.3) no cubren la diversidad de tipologías constructivas, climáticas ni socioeconómicas del país (costa vs. sierra, zona urbana consolidada vs. asentamientos informales), por lo que el modelo aún no ha sido validado frente a la heterogeneidad real de los siniestros que atenderá en operación comercial.

Sesgo de anotación (etiquetado del dataset de entrenamiento). No se cuenta con información sobre el número de anotadores que clasificaron las 48.000 imágenes del dataset base, los criterios de anotación utilizados ni el índice de concordancia entre anotadores (inter-rater reliability), lo cual limita la capacidad de verificar la consistencia y objetividad de las etiquetas originales de daño.

Estrategia de mitigación propuesta. Para reducir estos riesgos, DroneRisk Solutions implementará un proceso de reentrenamiento incremental del modelo con imágenes propias de siniestros ecuatorianos desde la Fase 2 (proyectos piloto, sección 3.4), priorizando la diversidad geográfica y constructiva de los casos incorporados, y estableciendo un protocolo de doble validación (IA +

perito humano habilitado) durante los primeros 24 meses de operación, mientras el dataset propio alcanza un tamaño estadísticamente representativo.

2.4 Resultados del Diagnóstico del Sector

2.4.1 Hallazgos de las Entrevistas a Directivos de Aseguradoras

Las 8 entrevistas semiestructuradas con directivos del sector asegurador ecuatoriano produjeron hallazgos consistentes y estadísticamente significativos en cinco dimensiones de análisis. A continuación se presentan los resultados cuantitativos y cualitativos más relevantes:

Dimensión 1: Percepción del proceso actual de gestión de siniestros

Tabla 10

Resultados entrevistas – Percepción del proceso actual

Afirmación evaluada	% Totalmente de acuerdo	% Parcialmente de acuerdo	% En desacuerdo	Observación cualitativa clave
'El tiempo de atención de siniestros de incendio es un problema prioritario'	75%	12,5%	12,5%	El 12,5% que discrepó corresponde a aseguradoras con bajo volumen de incendio (<20 siniestros/año)
'Los costos de peritaje representan un % significativo de nuestros costos de siniestros'	62,5%	25,0%	12,5%	Los directivos financieros tienden a subestimar el costo total del proceso al no incluir el costo hora interno
'La disponibilidad de peritos especializados en incendio es un cuello de botella real'	75,0%	12,5%	12,5%	Problema más agudo en provincias fuera de Quito y Guayaquil: tiempos de asignación de hasta 7 días hábiles
'La precisión de los informes periciales	25,0%	37,5%	37,5%	El 37,5% en desacuerdo menciona

actuales es suficiente para nuestras necesidades'					reinspecciones frecuentes y discrepancias en cálculo de superficies
'Hemos tenido siniestros con indicios de fraude que no pudimos documentar adecuadamente'	50,0%	37,5%	12,5%		Fraude reconocido como problema sistémico pero poco cuantificado; falta de documentación objetiva

Nota: Elaboración propia.

Dimensión 2: Receptividad hacia la solución con drones e IA

Tabla 11

Resultados entrevistas – Receptividad al servicio DroneRisk

Afirmación evaluada	%	%	%	Condición principal mencionada
	Positivo	Neutral	Negativo	
'Estaría interesado en explorar esta solución para mi compañía'	87,5%	12,5%	0%	Solicitan ver una demostración en vivo antes de tomar decisión
'Contrataría este servicio de manera recurrente tras un piloto exitoso'	62,5%	25,0%	12,5%	Condición principal: validez legal del informe y SLA garantizado
'La validez legal del informe pericial digital es condición indispensable'	100,0%	0%	0%	Unanimidad absoluta; mencionan riesgo de impugnación en arbitrajes
'Integraría este servicio con nuestro sistema core de gestión de siniestros'	75,0%	12,5%	12,5%	Los que tienen Guidewire o Applied Epic mostraron mayor disposición
'Pagaría un premium de hasta 20% sobre el costo del peritaje tradicional'	50,0%	25,0%	25,0%	Disposición de pago mayor en aseguradoras internacionales (AIG, Zurich, Chubb)

'Estaría dispuesto a ceder datos de siniestros para mejorar el modelo de IA'	62,5%	25,0%	12,5%	Con acuerdo de confidencialidad y datos anonimizados: 62,5% está de acuerdo
--	-------	-------	-------	---

Nota: Elaboración propia.

El hallazgo más crítico: la unanimidad (100%) respecto a la validez legal del informe pericial digital como condición sine qua non para adoptar el servicio. Esto define el principal riesgo regulatorio del proyecto y la estrategia de mitigación más urgente antes del lanzamiento comercial.

CAPÍTULO 3: MODELO DE NEGOCIO

3.1 Modelo de Negocio: DroneRisk Solutions

3.1.1 Propuesta de Valor Central

DroneRisk Solutions ofrece a las aseguradoras ecuatorianas la capacidad de gestionar siniestros por incendio con una velocidad 10 veces mayor, un costo 45–55% menor y una precisión documentada superior al método tradicional, eliminando el riesgo físico para el personal técnico e incorporando capacidades de detección de fraude que el método presencial no puede igualar.

3.1.2 Portafolio de Servicios

DroneRisk Solutions ofrece tres líneas de servicio complementarias diseñadas para adaptarse a las diferentes necesidades y capacidades de las aseguradoras clientes:

Línea 1 Inspección Aérea de Siniestros por Incendio

- Vuelo de inspección con drone principal (DJI Matrice 350 RTK) con cámara RGB 20 MP, cámara termográfica FLIR 640×512 y sensor LiDAR.
- Trayectoria de vuelo programada para cobertura del 98–100% del área siniestrada, adaptada a la geometría de la estructura afectada.
- Captura de imágenes georreferenciadas con metadatos GPS, timestamp y número de serie del equipo (cadena de custodia de la evidencia).
- Transmisión en tiempo real al centro de procesamiento cloud con cifrado AES256.
- Tiempo de operación en campo: 45–90 minutos dependiendo de la superficie afectada y la complejidad del acceso aéreo.

Línea 2 Análisis e Informe Pericial Digital

- Procesamiento automatizado de imágenes con sistema de IA: clasificación de daños, mapeo térmico y modelado 3D.
- Informe pericial completo con: descripción del siniestro, clasificación de daños por zona y categoría, estimación de superficies afectadas, valoración de daños por categoría estructural, análisis termográfico, recomendaciones de seguridad.

- Modelo 3D fotorrealista descargable de la estructura afectada (formato .OBJ o .FBX compatible con software de ajuste).
- Informe en formato PDF/A con firma digital electrónica del perito adjudicado (validez legal en proceso de confirmación con SCVS).
- Tiempo de entrega: 24 a 72 horas desde la finalización del vuelo, dependiendo de la modalidad de contrato.

Línea 3 Integración Tecnológica y Analítica

- Integración API REST con sistemas core de la aseguradora: Applied Epic, Guidewire, Magic Software, sistemas propietarios.
- Dashboard web en tiempo real con seguimiento de estado de cada siniestro, alertas automáticas de retrasos y KPIs de gestión.
- Analítica predictiva de siniestralidad basada en datos históricos agregados y anonimizados de inspecciones previas.
- Módulo de detección avanzada de fraude con alertas automáticas cuando el sistema identifica inconsistencias significativas.
- Capacitación del equipo técnico de la aseguradora (2 talleres anuales en modalidad Premium) para interpretación de informes digitales y uso del dashboard.

3.1.3 Modalidades de Contratación y Precios

Tabla 12
Estructura detallada de modalidades y precios de servicio DroneRisk Solutions

Atributo	Modalidad PPC (PayperClaim)	Modalidad Retainer Mensual	Modalidad Premium Anual
Descripción del modelo	Tarifa fija por inspección, sin compromiso de volumen mínimo. Ideal para exploración del servicio o aseguradoras con bajo volumen de siniestros de incendio.	Contrato mensual con número determinado de inspecciones prioritarias incluidas y acceso al dashboard básico. Compromiso mínimo de 6 meses.	Contrato anual con integración API completa, capacitación, analítica avanzada y SLA garantizado de 24 horas. Compromiso mínimo 12 meses.

Rango de tarifa	USD 350–850 / inspección (según complejidad y superficie)	USD 2.500–8.000 / mes (según volumen comprometido)	USD 15.000–35.000 / año
Precio promedio estimado	USD 490 / inspección	USD 4.500 / mes (promedio)	USD 22.000 / año
Volumen mínimo comprometido	Sin mínimo	15 inspecciones / mes	120 inspecciones / año
SLA de entrega del informe	72 horas	48 horas	24 horas
Integración API con core system	No incluida (+USD 500/mes)	Opcional (+USD 500/mes)	Incluida
Dashboard de seguimiento	No incluido	Básico (lectura)	Avanzado (analítica + alertas)
Detección de fraude con IA	Básica (reporte de anomalías)	Estándar (alertas automáticas)	Avanzada (análisis forense IA)
Modelo 3D de la estructura	Opcional (+USD 150/inspección)	Incluido en siniestros >USD 20K	Incluido en todos los siniestros
Soporte técnico	Horario laboral (L–V 8h– 18h)	Horario laboral + emergencias 24/7	24/7/365 con tiempo respuesta <2h
Capacitación del equipo cliente	No incluida	No incluida (cotización aparte)	Incluida (2 talleres/año)
Perfil ideal de cliente	Aseguradora pequeña o en fase de evaluación del servicio	Aseguradora mediana con flujo regular de 15– 50 siniestros de incendio/mes	Aseguradora grande con >50 siniestros incendio/mes y apetito de transformación digital
Descuento por volumen adicional	5% por cada 5 inspecciones extra/mes	5% por cada 10 inspecciones extra/mes	Negociado en contrato

Nota: Elaboración propia.

3.1.4 Segmento de Mercado y Clientes Potenciales

El análisis del mercado potencial parte de la base pública de la SCVS sobre aseguradoras autorizadas para el ramo de incendio. Se identificaron 32 compañías activas, de las cuales se preseleccionaron 18 con perfil compatible (volumen >30 siniestros de incendio/año, presencia en principales ciudades, apertura declarada a la innovación). Las 12 de mayor atractivo estratégico son:

Tabla 13 .

Principales aseguradoras objetivo en Ecuador – Ramo Incendio

#	Aseguradora	Grupo / Capital	Part. ramo incendio	Perfil tecnológico	Modalidad recomendada
1	Seguros Equinoccial	Nacional	12,8%	Alto	Premium Anual
2	Seguros del Pichincha	Nacional	11,4%	Alto	Premium Anual
3	Mapfre Atlas	Español (MAPFRE)	9,7%	Alto	Premium Anual
4	AIG Metropolitana	Estadounidense (AIG)	8,6%	Muy alto	Premium Anual
5	Zurich Seguros Ecuador	Suizo (Zurich)	7,9%	Muy alto	Premium Anual
6	Interoceánica	Nacional	6,8%	Medio	Retainer Mensual
7	Chubb Seguros Ecuador	Estadounidense (Chubb)	6,2%	Muy alto	Premium Anual
8	Panamericana del Ecuador	Nacional	5,4%	Medio	Retainer Mensual
9	QBE Seguros Colonial	Australiano (QBE)	5,1%	Alto	Retainer Mensual
10	Sweaden Seguros	Nacional	4,3%	Medio	PPC / Retainer
11	Bolivariana de Seguros	Nacional	3,9%	Medio	PPC / Retainer
12	Ace Seguros (Chubb)	Estadounidense	3,7%	Alto	Retainer Mensual

Nota: SCVS (2024), elaboración propia.

3.1.5 Benchmarking Internacional de Soluciones Insurtech con Drones

Tabla 14

Benchmarking internacional de soluciones Insurtech con drones

Empresa / País	Servicio principal	Ramos cubiertos	Modelo de negocio	Métricas clave de éxito	Lección para DroneRisk Ecuador
Kespry – EUA (adquirida por Geomni/Verisk, 2019)	Drones autónomos para inspección de techos y estructuras postsiniestro	Incendio, granizo, viento, hogar	B2B con aseguradoras; tarifa por inspección + SaaS	Contratos con State Farm, Farmers y USAA; >500.000 inspecciones realizadas	El piloto con una aseguradora líder fue el catalizador del escalamiento. La integración con Xactimate (software estándar de ajuste) aceleró la adopción.
Hover Inc. – EUA	Fotogrametría y modelado 3D de propiedades desde smartphone y drone para siniestros de hogar	Incendio, hogar, granizo	B2B y B2C; modelo freemium para contratistas + B2B para aseguradoras	Serie C de USD 60M en 2021; +250 aseguradoras clientes	La democratización (app en smartphone) fue clave. Para Ecuador: versión simplificada para peritos puede complementar la solución de drone premium.
Cape Analytics – EUA	IA para análisis de imágenes aéreas (satélite + drone) para	Incendio, hogar, catastrófico	B2B; analítica como servicio (AaaS)	Acuerdo con Kin Insurance; integración con	El valor no es solo en siniestros sino en suscripción y renovación. DroneRisk puede

	suscripción y gestión de siniestros			plataformas de suscripción	ampliar propuesta de valor a análisis de riesgos presiniestro.
Droneshield Ltd. – Australia (ASX: DRO)	Inspección de siniestros y evaluación de riesgos en catástrofes	Catastrófico, incendio forestal, industrial	B2B con aseguradoras y gobierno	Empresa pública; revenue ~AUD 12M (2023)	La versatilidad para operar en zonas de desastre fue el diferenciador. Ecuador tiene alta exposición a terremotos y erupciones volcánicas: mercado futuro.
Bdrone – Colombia	Inspección de siniestros agrícolas y de incendio con drones	Agrícola, incendio comercial	B2B con aseguradoras colombianas	Operativo desde 2022; 8 aseguradoras clientes	El inicio en ramos agrícolas (más regulados para drones en Colombia) facilitó la entrada al ramo de incendio. Referente regional más cercano a Ecuador.

Nota: Elaboración propia con información pública de las empresas

3.1.6 Análisis FODA Ampliado

Tabla 15

Análisis FODA ampliado de DroneRisk Solutions

FORTALEZAS (Internas – Positivas)	OPORTUNIDADES (Externas – Positivas)
• Primera empresa del sector en Ecuador: ventaja de primer movedor sin competencia directa • Tecnología diferenciadora con barreras de entrada reales (certificaciones, inversión, IA) • Equipo multidisciplinario único: drones + IA + peritaje de seguros • Modelo B2B de alta retención con contratos recurrentes y bajos costos de adquisición • Reducción demostrada del 65% en tiempo y 45–55% en costos vs. método tradicional • Informe pericial digital objetivo, trazable y reproducible: elimina subjetividad • Flota propia evita dependencia de terceros para operaciones • Capacidad de escalar a nuevos ramos (vehículos, riesgos técnicos) sin inversión adicional mayor • Dataset propio de siniestros ecuatorianos: ventaja competitiva sostenible en IA	• Sector asegurador ecuatoriano en transformación digital acelerada • Crecimiento del 8,4% anual en prima y 5,4% en siniestros de incendio • Déficit estructural de 45 peritos especializados: mercado cautivo para DroneRisk • Regulación DGAC en evolución favorable para operaciones comerciales con drones • Apetito creciente de aseguradoras por soluciones con impacto ESG • Expansión potencial a ramos de vehículos, riesgos técnicos y agropecuario (riesgo país sísmico) • Posibilidad de exportar el modelo a Perú, Colombia y Bolivia • Agenda de transformación digital SCVS 2024–2028 como habilitador regulatorio • Reaseguradoras internacionales (Swiss Re, Munich Re) interesadas en datos de siniestralidad • Posibilidad de fondearse como caso de éxito Insurtech para capital de riesgo regional
DEBILIDADES (Internas – Negativas)	AMENAZAS (Externas – Negativas)
• Alta inversión inicial (USD 167.000) en mercado con acceso limitado al capital de riesgo • Empresa nueva sin historial crediticio ni reputacional en el sector • Dependencia de conectividad 4G/5G en zonas remotas (cobertura ~78% del territorio) • Curva de aprendizaje del modelo de IA con datos ecuatorianos (tipos de construcción, materiales locales) • Validez legal del informe pericial digital no confirmada por la SCVS	• Posible entrada de competidores multinacionales (Kespry/Verisk, Hover) al crecer el mercado • Cambios regulatorios restrictivos en uso de drones (precedentes en India, Brasil) • Resistencia cultural a la adopción tecnológica en aseguradoras con estructuras conservadoras • Riesgo de daño o pérdida de drones en operación: costo de reposición ~USD 22.000 por unidad

-
- Capacidad operativa limitada en los primeros 12 meses (4 drones; máx. 6–8 inspecciones/día)
 - Riesgo de rotación del talento técnico escaso (pilotos DGAC, ingenieros de IA)
 - Dependencia de proveedor único de drone principal (DJI) con riesgo de discontinuidad
 - Crisis económica en Ecuador que reduzca presupuestos tecnológicos de aseguradoras
 - Ciberataque o fuga de datos de clientes con imágenes geolocalizadas de propiedades dañadas
 - Cambios en normativa de privacidad de datos aeroespaciales que limiten el uso de imágenes
 - Veto de gremio de peritos tradicionales (AEAPS) ante la percepción de amenaza a su profesión
-

Nota: Elaboración propia.

3.2 Análisis Financiero Detallado

3.2.1 Supuestos del Modelo Financiero

Tabla 16

Supuestos del modelo financiero DroneRisk Solutions

Supuesto financiero	Valor adoptado	Justificación técnica
Tasa de descuento (WACC)	10,0%	WACC estimado: 60% capital propio (retorno esperado 12%) + 40% deuda bancaria (tasa 12% anual)
Crecimiento de ingresos (Año 2–3)	~143%	Expansión de cartera de 2 a 6 aseguradoras activas en período de arranque acelerado
Crecimiento de ingresos (Año 3–5)	~34% promedio anual	Fase de maduración con incorporación progresiva de nuevas aseguradoras y crecimiento en volumen
Precio promedio por inspección (PPC)	USD 490	Media ponderada entre tarifa mínima y máxima según distribución histórica de complejidad de siniestros en Ecuador
Costo variable por inspección	USD 85–120	Combustible/energía, desgaste proporcional de equipos, procesamiento cloud y tiempo operativo proporcional
Inflación de costos operativos	2,5% anual	Consistente con inflación promedio en Ecuador (economía dolarizada, inflación 2024: 2,1%)
Vida útil flota de drones	5 años	Estándar de industria para drones industriales con mantenimiento preventivo semestral
Impuesto a la Renta (IR)	25%	Tarifa general para sociedades en Ecuador per Ley de Régimen Tributario Interno, Art. 37
Participación a trabajadores	15%	Obligación legal ecuatoriana sobre utilidades (Código de Trabajo, Art. 97)
Tasa de reinversión (Año 3–5)	40% de EBITDA	Reinversión en expansión de flota, nuevos mercados y mejora del sistema de IA

Punto de equilibrio (inspecciones/año)	140	= (Costos fijos anuales USD 68.600) / (Precio – Costo variable) = (USD 490 – USD 0) × % margen contribución
---	-----	---

Nota: Elaboración propia.

El margen EBITDA de 50,4% proyectado para el año 5 se sitúa por encima del promedio reportado para empresas Insurtech B2B en etapa de escalamiento (rango típico de 20%–40% EBITDA al quinto año de operación, según Deloitte, 2024). Esta diferencia se explica por tres factores estructurales del modelo DroneRisk: (1) los costos fijos de mayor peso —flota de drones y plataforma de IA— están mayormente cubiertos por la inversión inicial (CAPEX) y no crecen proporcionalmente con el volumen de inspecciones, generando un apalancamiento operativo alto; (2) el modelo de contratación B2B con contratos Retainer y Premium reduce el costo de adquisición de clientes recurrente, a diferencia de modelos B2C con alta rotación; y (3) no se incluyen costos de expansión geográfica agresiva ni rondas de financiamiento externo en el escenario base, que sí afectan los márgenes de comparables como Hover o Cape Analytics en su fase de crecimiento. No obstante, se reconoce que esta proyección es optimista respecto al benchmark de industria, por lo que se incorpora un escenario ajustado de contraste (ver Tabla 20-bis).

Tabla 17

Escenario de contraste — EBITDA ajustado al benchmark de industria

Concepto (USD)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos totales (igual que escenario base)	118.000	286.000	450.000	633.000	812.400
Margen EBITDA ajustado	5,0%	18,0%	25,0%	30,0%	35,0%
EBITDA ajustado	5.900	51.480	112.500	189.900	284.340
Depreciación (igual que base)	24.000	22.000	20.000	18.000	16.000
EBIT	(18.100)	29.480	92.500	171.900	268.340
Intereses (igual que base)	8.000	7.000	5.500	3.500	1.500
EBT	(26.100)	22.480	87.000	168.400	266.840
Participación trabajadores 15%	—	3.372	13.050	25.260	40.026
Impuesto a la renta 25%	—	4.777	18.488	35.785	56.704

Utilidad neta	(26.100)	14.331	55.462	107.355	170.110
Margen neto	N/A	5,0%	12,3%	17,0%	20,9%
Flujo de caja libre (aprox.)	(2.100)	36.331	75.462	125.355	186.110

Nota. FCL calculado como Utilidad neta + Depreciación, sin ajustes adicionales de capital de trabajo, con fines de comparación simplificada entre escenarios. Fuente: Elaboración propia

Bajo este escenario de contraste —que asume una estructura de costos operativos y administrativos significativamente más pesada que la del escenario base, llevando el margen EBITDA del año 5 al límite superior del rango típico reportado para empresas Insurtech B2B en fase de escalamiento (20%–40%, Deloitte, 2024)— el proyecto conserva un VAN positivo de USD 118.990, una TIR de aproximadamente 26,0% (más de 2,5 veces el WACC del 10%) y un período de recuperación de 3,5 años, cifras cercanas a las del escenario pesimista original (Tabla 19). Esto confirma que la viabilidad financiera de DroneRisk Solutions no depende exclusivamente del supuesto de eficiencia operativa más favorable del escenario base, sino que se sostiene incluso bajo una estructura de costos considerablemente más conservadora.

Tabla 18
Indicadores de rentabilidad — escenario de contraste

Indicador	Escenario base	Escenario ajustado (contraste)
VAN (WACC 10%)	USD 312.800	USD 118.990
TIR	31,2%	≈ 26,0%
Período de recuperación (Payback)	2,6 años	≈ 3,5 años
Ratio Beneficio/Costo	2,87x	1,71x

Nota. FCL calculado como Utilidad neta + Depreciación, sin ajustes adicionales de capital de trabajo, con fines de comparación simplificada entre escenarios. Fuente: Elaboración propia

3.2.2 Estructura de Inversión Inicial

Tabla 19

Estructura detallada de inversión inicial – DroneRisk Solutions

Rubro de inversión	Descripción detallada	Nº	Costo unit. (USD)	Total (USD)	Tipo
DJI Matrice 350 RTK – Kit completo	Drone + Zenmuse H20T + LiDAR L2 + 3 baterías + cargador + estuche de transporte	2	22.000	44.000	CAPEX
DJI Mavic 3 Enterprise – Kit backup	Drone de respaldo + accesorios básicos + batería extra	2	6.000	12.000	CAPEX
Baterías adicionales y accesorios de vuelo	6 baterías extra + protectores de hélice + maletines profesionales	Lote		6.500	CAPEX
Plataforma de IA – Licencias de software	Agisoft Metashape Pro + APIs YOLOv8 + licencias entrenamiento + base de datos anotada	Año 1		18.000	CAPEX/OPEX
Infraestructura cloud (AWS / Azure)	Servidores GPU para procesamiento, almacenamiento S3, CDN, backup redundante	Año 1		8.000	OPEX
Desarrollo plataforma web y app cliente	Portal de seguimiento, API REST integración aseguradoras, dashboard de analytics, app móvil	Proyecto		24.000	CAPEX
Constitución legal y permisos	Escritura de constitución, RUC, permisos DGAC (4 pilotos), patentes municipales, consultoría legal	Global		5.500	CAPEX
Seguros corporativos Año 1	Seguro de drones (4 equipos), RC aeronáutica, RC profesional perito, RC general empresa	Año 1		8.000	OPEX

Capacitación y certificaciones DGAC	Cursos piloto DGAC categoría B (4 pilotos) + formación IA para peritos + seguridad operacional	Global	9.000	CAPEX
Equipos de oficina y comunicaciones	2 estaciones de trabajo con GPU, 2 laptops, pantallas de monitoreo, comunicaciones	Global	6.000	CAPEX
Capital de trabajo – primeros 6 meses	Nómina mes 1–6 (antes de ingresos regulares) + arriendo + servicios + marketing de lanzamiento	Global	26.000	OPEX
TOTAL INVERSIÓN INICIAL			167.000	
CAPEX (activos fijos)			125.000	74,9%
OPEX inicial (operativo)			42.000	25,1%

Nota:: Elaboración propia.

3.2.3 Estado de Resultados Proyectado a 5 Años

Tabla 20

Estado de resultados proyectado 5 años

Concepto (USD)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS					
Inspecciones realizadas (N°)	180	420	720	1.080	1.440
Ingresos por modalidad PPC	63.000	126.000	180.000	243.000	302.400
Ingresos por contratos Retainer	30.000	90.000	150.000	210.000	270.000
Ingresos Premium + Consultoría + Analítica	25.000	70.000	120.000	180.000	240.000
TOTAL INGRESOS	118.000	286.000	450.000	633.000	812.400
COSTOS OPERATIVOS					
DIRECTOS					
Nómina área técnica y operativa (pilotos, IA, peritos)	48.000	88.000	130.000	165.000	198.000
Mantenimiento flota y repuestos	8.000	18.000	28.000	38.000	48.000
Costos cloud e infraestructura IA	8.000	18.000	28.000	38.000	46.000
Seguros de equipos y certificaciones anuales	4.000	8.000	12.000	19.000	23.000
TOTAL COSTOS DIRECTOS	68.000	132.000	198.000	260.000	315.000
GASTOS ADMINISTRATIVOS Y COMERCIALES					
Nómina administrativa, comercial y gerencia	22.000	30.000	38.000	44.000	50.000

Arriendo de oficina y servicios generales	12.000	14.000	16.000	18.000	20.000
Marketing, eventos sectoriales y relaciones comerciales	5.000	7.000	8.000	10.000	12.000
Gastos legales, contables y auditoría	3.000	4.000	6.000	6.000	6.000
TOTAL GASTOS ADMON. Y COMERCIALES	42.000	55.000	68.000	78.000	88.000
TOTAL COSTOS + GASTOS	110.000	187.000	266.000	338.000	403.000
EBITDA	8.000	99.000	184.000	295.000	409.400
Margen EBITDA	6,8%	34,6%	40,9%	46,6%	50,4%
Depreciación de flota y tecnología	24.000	22.000	20.000	18.000	16.000
EBIT (Utilidad operativa)	(16.000)	77.000	164.000	277.000	393.400
Intereses deuda financiera (~USD 67K a 12% decreciente)	8.000	7.000	5.500	3.500	1.500
EBT (Utilidad antes de impuestos)	(24.000)	70.000	158.500	273.500	391.900
Participación trabajadores 15%		10.500	23.775	41.025	58.785
Impuesto a la Renta 25%		17.500	39.625	68.375	98.000
UTILIDAD NETA	(24.000)	42.000	95.100	164.100	235.115
Margen neto	N/A	14,7%	21,1%	25,9%	28,9%
Flujo de caja libre (FCL)	(5.000)	64.000	115.100	182.100	251.115
FCL acumulado	(5.000)	59.000	174.100	356.200	607.315

Nota:: Elaboración propia.

3.2.4 Análisis de Rentabilidad por Escenarios

Tabla 21

Análisis de rentabilidad VAN/TIR/Payback por escenarios

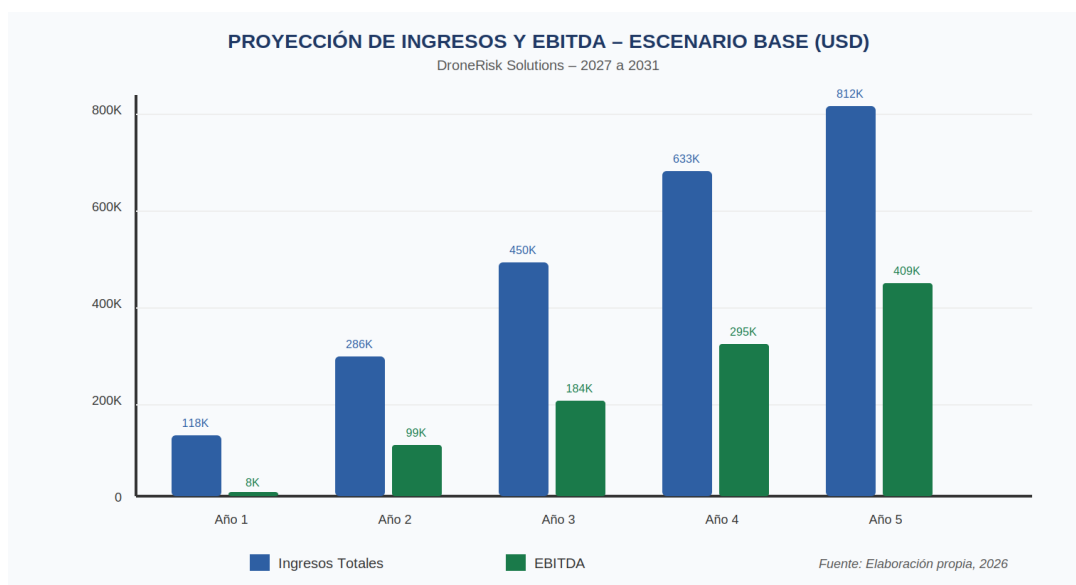
Parámetro	Escenario Pesimista	Escenario Base	Escenario Optimista
Hipótesis principal	Adopción lenta: 1–2 aseguradoras año 1; precio 15% bajo el base; crecimiento 50% del base	Adopción moderada: 2–3 aseguradoras año 1; precio medio de mercado; crecimiento según proyección	Adopción rápida: 4–5 aseguradoras año 1; precio premium; crecimiento 130% del base
Inspecciones año 1	90	180	300
Inspecciones año 5	800	1.440	2.400
Precio promedio (USD/inspección)	417 (–15%)	490 (base)	539 (+10%)
Ingresos año 1 (USD)	58.000	118.000	197.000
Ingresos año 5 (USD)	452.000	812.400	1.354.000
EBITDA año 5 (USD)	168.000	409.400	724.000
Margen EBITDA año 5	37,2%	50,4%	53,5%
VAN (WACC 10%, 5 años)	USD 124.500	USD 312.800	USD 654.200
TIR	18,4%	31,2%	48,7%
Período de recuperación (Payback)	3,8 años	2,6 años	1,9 años
Ratio Beneficio / Costo	1,74x	2,87x	4,91x
Punto de equilibrio (inspecciones/año)	185	140	132
Año de breakeven operativo (EBITDA positivo)	Año 2	Año 1 (parcial)	Año 1
Evaluación de viabilidad	VIABLE (VAN>0, TIR>WACC)	ALTAMENTE VIABLE	MUY ALTAMENTE VIABLE

Nota:: Elaboración propia.

En los tres escenarios evaluados, el Valor Actual Neto es positivo (mínimo USD 124.500 en pesimista), la TIR supera el costo de capital del 10% (mínimo 18,4%) y el período de recuperación de la inversión de USD 167.000 es inferior a 4 años. Esto confirma de manera robusta la viabilidad financiera de DroneRisk Solutions en un amplio rango de condiciones de mercado.

Figura 3

Proyección de ingresos y EBITDA – Escenario base (USD). DroneRisk Solutions 2027–2031



Nota: Elaboración propia.

3.2.5 Análisis de Sensibilidad del VAN

Tabla 22

Análisis de sensibilidad del VAN

Variable crítica analizada	Variación aplicada	Impacto relativo sobre VAN	VAN resultante (USD)	Riesgo
Precio promedio por inspección	20% (USD 392)	–38%	193.900	ALTO
Precio promedio por inspección	+20% (USD 588)	+ 38%	431.700	
Volumen de inspecciones (todos los años)	25%	–42%	181.400	ALTO

Volumen de inspecciones (todos los años)	+25%	+ 38%	431.200	
Costo operativo directo total	+20%	−22%	243.800	MEDIO
Costo operativo directo total	20%	+ 22%	381.800	
Tasa de descuento WACC	12% (vs. 10%)	−9%	284.500	BAJO
Tasa de descuento WACC	8% (vs. 10%)	+ 11%	347.100	
Inversión inicial (CAPEX)	+25% (USD 208.750)	9%	284.300	BAJO
Adopción del 1er cliente: retraso +6 meses		18%	256.500	MEDIO
Escenario combinado pesimista extremo	Precio −20% + Volumen −25% + Costos +20%	−72%	87.600	MUY ALTO (pero >0)

Nota: Elaboración propia.

El análisis revela que el precio promedio por inspección y el volumen total de inspecciones son las variables con mayor impacto sobre la rentabilidad. Incluso en el escenario combinado más adverso (precio −20% + volumen −25% + costos +20%), el VAN permanece positivo (USD 87.600), lo que demuestra la robustez del modelo. Esto refuerza la importancia estratégica de la defensa del precio y la captación acelerada de clientes como palancas críticas de valor.

Incluso bajo un escenario de contraste con margen EBITDA ajustado al 35% en el año 5 —límite superior del promedio reportado para la industria Insurtech B2B (Tabla 20-bis)— el proyecto mantiene un VAN positivo de USD 118.990 y una TIR de 26,0%, muy por encima del costo de capital del 10%, lo que confirma que la viabilidad financiera de DroneRisk Solutions no depende exclusivamente del supuesto de rentabilidad más optimista del escenario base."

3.3 Matriz de Riesgos del Proyecto

Tabla 23

Matriz de riesgos del proyecto DroneRisk Solutions

#	Riesgo identificado	Categoría	Prob.	Impacto	Nivel de riesgo	Estrategia de mitigación
1	Demora en obtención de certificaciones DGAC	Regulatorio	Media (40%)	Alto	ALTO	Inicio inmediato del proceso (Mes 0); asesor aeronáutico especializado; proceso paralelo para los 4 pilotos
2	Rechazo o ambigüedad de la SCVS sobre validez del informe pericial digital	Regulatorio / Legal	Media (35%)	Muy alto	ALTO	Consulta regulatoria formal a la SCVS antes del lanzamiento; protocolo híbrido con firma de perito humano habilitado durante la fase de transición
3	Bajo volumen de contratación en el año 1	Comercial	Media (45%)	Alto	ALTO	Proyecto piloto gratuito/subsidiado con 2 aseguradoras ancla; documentación rigurosa del caso de éxito; presentación en FEDESEG y eventos de sector
4	Daño o pérdida de dron en operación	Operacional	Baja (15%)	Muy alto	MEDIO	Seguro de equipos para los 4 drones; protocolo de seguridad operacional (SMS); 2 drones de backup siempre disponibles; inspección técnica previa a cada vuelo
5	Ciberataque o fuga de datos de clientes	Tecnológico	Baja (10%)	Muy alto	MEDIO	Encriptación AES256 en tránsito y reposo; acceso por roles; auditoría de seguridad semestral; contrato de confidencialidad y penalidades con clientes

6	Cambio regulatorio restrictivo DGAC para drones comerciales	Regulatorio	Baja (20%)	Alto	MEDIO	Participación activa en grupos de trabajo regulatorios DGAC; diversificación geográfica progresiva; lobby sectorial a través de cámaras de comercio
7	Rotación del talento técnico clave (pilotos, ingenieros de IA)	RR.HH.	Media (30%)	Alto	MEDIO	Esquema de retención con participación accionaria (stock options); contratos de no competencia y confidencialidad; plan de carrera definido; salarios en percentil 75 del mercado
8	Ingreso de competidor multinacional (Kespry/Verisk, Hover)	Competitivo	Baja (15%)	Medio	BAJO	Diferenciación por conocimiento local, dataset ecuatoriano y relaciones con aseguradoras; aceleración de firma de contratos de exclusividad con clientes clave
9	Obsolescencia tecnológica del hardware (drone)	Tecnológico	Media (25%)	Bajo	BAJO	Fondo de reserva para reposición de equipos; seguimiento de roadmap DJI; evaluación anual de alternativas tecnológicas
10	Oposición gremial de peritos tradicionales (AEAPS)	Social	Baja (20%)	Medio	BAJO	Modelo de negocio inclusivo: DroneRisk emplea peritos para validar informes, no los elimina; comunicación proactiva con AEAPS; marco narrativo de 'herramienta del perito', no sustituto

Nota: Elaboración propia.

3.4 Plan de Implementación por Fases

Tabla 24

Plan de implementación por fases – DroneRisk Solutions

Fase	Período	Actividades principales	Hito de finalización	Inversión (USD)
Fase 0: Constitución y arranque	Meses 1–2	Constitución legal; apertura de cuentas bancarias; inicio proceso DGAC; contratación Gerente General, CTO y perito senior; consulta regulatoria SCVS	Empresa constituida legalmente; procesos regulatorios en trámite; equipo fundador completo	12.000
Fase 1: Infraestructura tecnológica	Meses 2–5	Adquisición de flota completa (4 drones); desarrollo de plataforma IA y portal web; configuración cloud; certificación 4 pilotos DGAC; configuración del sistema de seguridad de datos	Flota operativa al 100%; plataforma en versión beta; 4 pilotos certificados DGAC; primera integración API en prueba	85.000
Fase 2: Validación – Proyectos Piloto	Meses 4–8	Contratación de 2 aseguradoras piloto (20% de descuento); realización de 30–50 inspecciones; ajuste del modelo de IA con datos ecuatorianos reales; documentación del caso de éxito; consulta legal para validez del informe	Caso de éxito documentado y validado; 2 contratos firmados; primera versión del informe pericial digital aprobada por asesor legal	22.000
Fase 3: Lanzamiento Comercial	Meses 6–12	Campaña B2B (FEDESEG, visitas directas a gerencias de siniestros); contratación del equipo comercial; incorporación de 3–4 aseguradoras adicionales; primer dashboard en producción	6 aseguradoras activas; ingresos mensuales USD 15.000–20.000; equipo completo de 10 personas	35.000

Fase 4: Expansión Regional	Año 2–3	Ampliación de flota (2 drones adicionales); segunda operación en Guayaquil y oficina en Cuenca; inicio del desarrollo para ramo de vehículos; exploración de financiamiento Serie A	12 aseguradoras activas; breakeven operativo alcanzado; 2.ª ciudad en plena operación; ramo de vehículos en piloto	28.000
Fase 5: Consolidación y Escalamiento	Año 4–5	Lanzamiento de nuevos ramos; plataforma SaaS para mercados sin presencia física; exploración de mercados regionales (Colombia, Perú, Bolivia)	Liderazgo de mercado en Ecuador; primer contrato regional; búsqueda activa de inversión Serie B	Por definir (Serie A/B)

Nota: Elaboración propia.

Tabla 25
KPIs operativos y comerciales de DroneRisk Solution

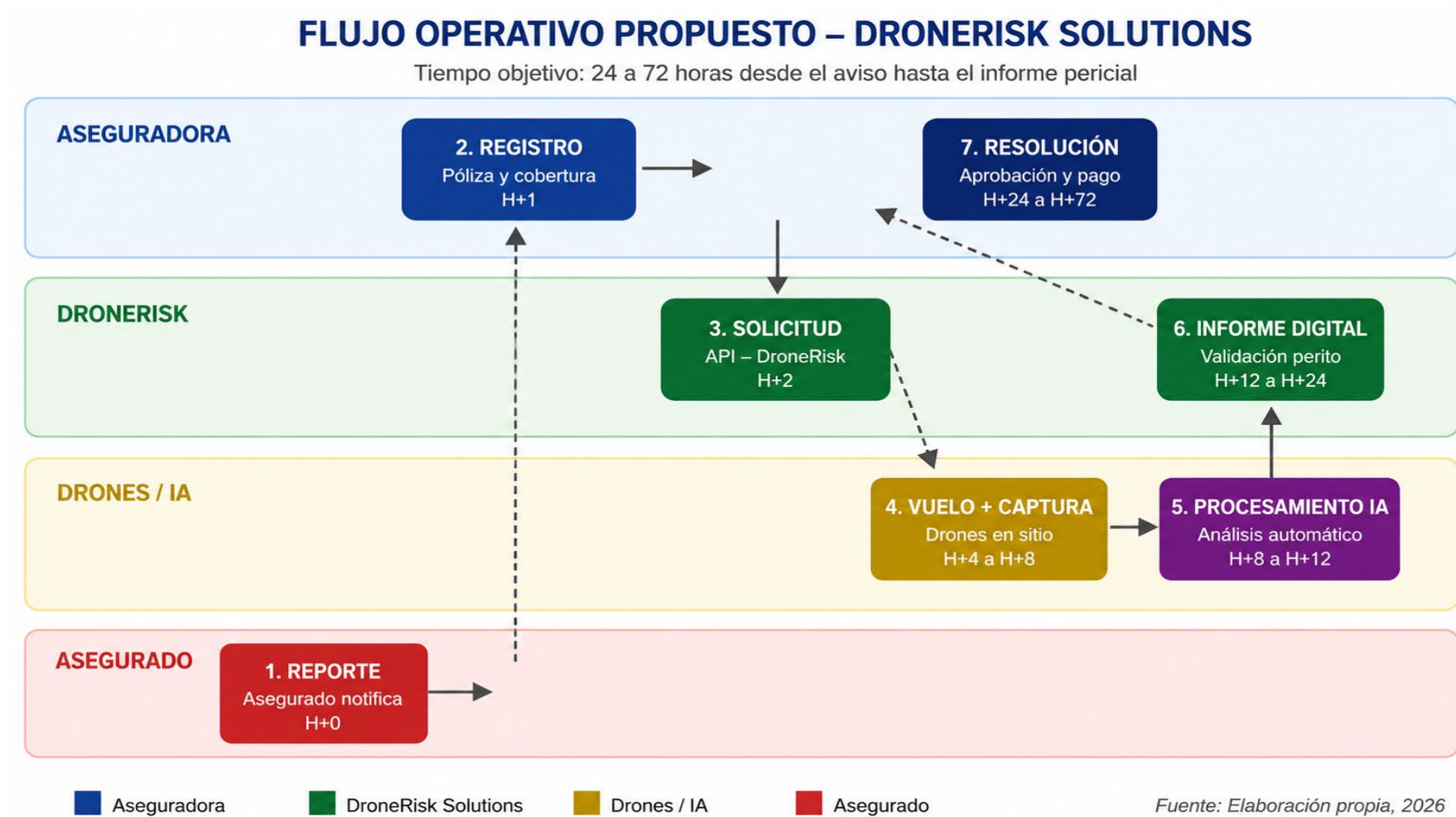
KPI	Definición	Meta Año 1	Meta Año 3	Meta Año 5	Frecuencia de medición
Aseguradoras activas	Nº de aseguradoras con contrato vigente	3	8	14	Mensual
Inspecciones por mes	Nº total de inspecciones realizadas en el mes	15	60	120	Mensual
Tiempo entrega informe (promedio)	Horas entre fin del vuelo y entrega del informe al cliente	<72 h	<48 h	<36 h	Por inspección
Precisión del sistema de IA (F1score)	Medida de precisión en clasificación de daños	≥ 90%	≥ 93%	≥ 95%	Trimestral
Satisfacción del cliente (CSAT)	Puntuación promedio de satisfacción postservicio (1–5)	≥ 4,0	≥ 4,3	≥ 4,5	Postservicio
Tasa de retención de clientes	% de aseguradoras que renuevan contrato		≥ 85%	≥ 90%	Anual
Costo por inspección (CPI)	Costo operativo total / Nº de inspecciones realizadas	< USD 200	< USD 150	< USD 120	Mensual
Margen EBITDA	EBITDA / Ingresos totales	≥ 6%	≥ 40%	≥ 50%	Mensual

Detecciones de fraude confirmadas	Nº de alertas de fraude validadas por el cliente	3	25	60	Trimestral
Uptime de la plataforma digital	% del tiempo en que el portal y API están disponibles	$\geq 99\%$	$\geq 99,5\%$	$\geq 99,9\%$	Continuo
Incidentes de seguridad operacional	Nº de accidentes o incidentes con drones	0	0	0	Continuo

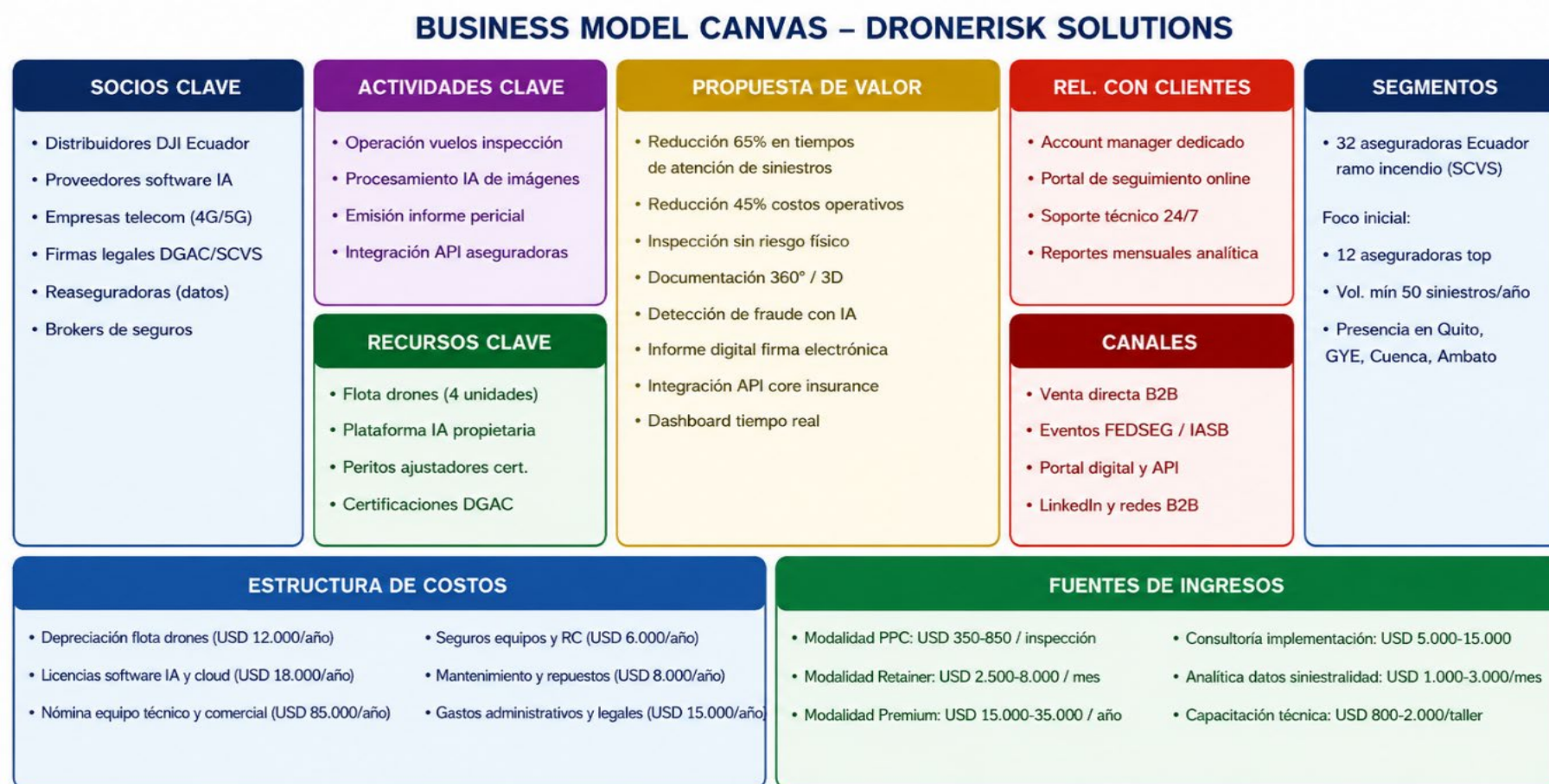
Nota: Elaboración propia.

Figura 4

Flujo operativo propuesto DroneRisk Solutions – Swimlane por actor.



Nota: Elaboración propia

Figura 5*Business Model Canvas – DroneRisk Solutions*

Fuente: Elaboración propia basada en Osterwalder & Pigneur (2010) – DroneRisk Solutions, 2026

Nota: Elaboración propia basada en Osterwalder & Pigneur (2010).

3.4 Estructura Organizacional y Gestión del Talento

3.4.1 Organigrama y Perfiles de Cargo

DroneRisk Solutions se organizará en cuatro áreas funcionales con líneas de reporte claras y perfiles de cargo específicos diseñados para garantizar la excelencia técnica y operativa del servicio:

Tabla 26

Estructura organizacional y perfiles de cargo – DroneRisk Solutions

Área	Cargo	Perfil requerido	Nº personas año 1	Remuneración mensual (USD)	Tipo de contrato
Gerencia General	Gerente General / CEO	MBA o Ing. Comercial con especialización en seguros o tecnología. Mínimo 8 años de experiencia, de los cuales 3 en el sector asegurador ecuatoriano. Habilidades de liderazgo B2B y negociación con Clevel.	1	3.500–4.500	Indefinido
Operaciones Aéreas	Piloto UAS Senior (DGAC Categoría B)	Certificación DGAC Categoría B vigente. Mínimo 2 años de experiencia en operaciones comerciales con drones industriales. Experiencia en zonas de catástrofe o construcción preferida.	1	1.800–2.200	Indefinido

Operaciones Aéreas	Piloto UAS Junior (DGAC Categoría B)	Certificación DGAC Categoría B vigente. Mínimo 6 meses de práctica supervisada. Conocimiento de planificación de vuelos con DJI FlightHub 2.	2	1.200–1.500	Indefinido
Operaciones Aéreas	Coordinador de Operaciones	Ingeniería aeronáutica, electrónica o sistemas. Gestión de flota de drones, mantenimiento preventivo, coordinación logística de despliegues.	1	1.600–2.000	Indefinido
Tecnología e IA	Ingeniero Senior de IA / Computer Vision	Máster o PhD en Machine Learning, Computer Vision o áreas afines. Experiencia comprobada con arquitecturas YOLOv8/Detectron2 y procesamiento de imágenes aéreas. Inglés avanzado.	1	2.500–3.500	Indefinido
Tecnología e IA	Desarrollador Backend / API	Ingeniería en sistemas o software. Experiencia con APIs REST, integración de sistemas empresariales, cloud AWS/Azure. Conocimiento de seguridad de datos.	1	2.000–2.800	Indefinido
Peritaje Técnico	Perito Ajustador Senior (Incendio)	Habilitado en el panel de la SCVS para el ramo de incendio. Mínimo 8 años de experiencia. Capacidad de supervisar el proceso de validación de informes digitales.	1	2.200–3.000	Indefinido
Peritaje Técnico	Perito Ajustador Junior	En proceso de habilitación SCVS o recién habilitado. 2–3 años de experiencia. Disposición para trabajar con herramientas digitales y modelos 3D.	1	1.400–1.800	Indefinido

Comercial / Admin	Ejecutivo Comercial B2B	Experiencia en venta consultiva B2B de servicios tecnológicos o al sector asegurador. Conocimiento del ecosistema FEDESEG. Inglés intermedio.	1	1.500–2.000 + comisiones	Indefinido
Comercial / Admin	Asistente Administrativo	Administración de empresas o contabilidad. Soporte contable, legal, gestión de agenda y coordinación de visitas a clientes.	1	800–1.000	Indefinido
TOTAL EQUIPO AÑO 1			10	17.300–24.300	

Nota: Elaboración propia.

3.4.2 Política de Retención y Desarrollo del Talento

La retención del talento técnico especializado es uno de los riesgos operativos más significativos del modelo de negocio. Ecuador tiene una oferta limitada de pilotos certificados DGAC para uso comercial y de ingenieros de IA con experiencia en aplicaciones de imágenes aéreas. Para mitigar este riesgo, DroneRisk Solutions implementará las siguientes políticas:

- Remuneración en el percentil 75 del mercado local para todos los cargos técnicos, con revisión salarial anual vinculada a indicadores de desempeño individual y de la empresa.
- Esquema de participación en utilidades superior al mínimo legal (15%), con un bonus adicional del 5% del salario anual vinculado al cumplimiento de KPIs operativos y comerciales.
- Plan de carrera estructurado: ruta de crecimiento definida desde piloto junior a coordinador de operaciones y eventualmente a gerente de operaciones regionales.
- Capacitación continua financiada por la empresa: asistencia a conferencias internacionales de drones e Insurtech, acceso a plataformas de aprendizaje en línea (Coursera, Udemey Business), certificaciones técnicas adicionales.
- Acuerdos de confidencialidad y no competencia por 24 meses para cargos técnicos clave, con compensación económica equivalente a 3 meses de salario como contraprestación legal.
- Para el equipo fundador: análisis de implementación de un esquema de stock options una vez que la empresa alcance el año 2 de operaciones con EBITDA positivo.

3.5 Estrategia de Marketing y Comunicación B2B

3.5.1 Posicionamiento de Marca

DroneRisk Solutions se posicionará en el mercado asegurador ecuatoriano como el aliado tecnológico especializado que permite a las aseguradoras modernizar su gestión de siniestros de incendio sin renunciar a la rigurosidad técnica y la validez legal de sus procesos. El posicionamiento no es el de un proveedor de tecnología genérico, sino el de un socio con profundo conocimiento del negocio asegurador ecuatoriano y de la tecnología de drones e IA aplicada específicamente a siniestros de incendio.

El claim de posicionamiento propuesto es: 'DroneRisk Solutions: La inteligencia que resuelve siniestros de incendio antes de que el humo se disipe.' Este mensaje comunica simultáneamente la rapidez del servicio (resolución acelerada), la tecnología subyacente (inteligencia artificial) y el ramo específico de aplicación (incendio), diferenciándose claramente de proveedores de tecnología genérica.

3.5.2 Estrategia de Ventas B2B

El proceso de ventas B2B de DroneRisk Solutions seguirá una metodología de venta consultiva estructurada en seis etapas:

7. Prospección y calificación: Identificación de aseguradoras con el perfil de cliente ideal (PCI) definido. Investigación del volumen de siniestros de incendio, perfil tecnológico y contactos clave. Cualificación mediante llamadas de descubrimiento.
8. Primera reunión de diagnóstico: Reunión presencial con el gerente de siniestros y/o el gerente técnico. Aplicación de las preguntas del instrumento de entrevista para diagnosticar las ineficiencias actuales. Construcción del caso de negocio específico para esa aseguradora.
9. Propuesta de valor personalizada: Elaboración de una propuesta comercial que cuantifica el ahorro potencial específico para esa aseguradora (basado en su volumen y costo actual de siniestros de incendio). Incluye simulación del ROI esperado y caso de éxito de referencia.
10. Demostración técnica: Presentación del sistema en funcionamiento, preferiblemente con una inspección de demostración en un siniestro real o en una estructura preparada. Entrega de informe de muestra con todas las características del producto final.
11. Negociación y cierre: Definición de los términos del contrato piloto (con condiciones especiales). Alineación con el proceso de compras corporativo de la aseguradora. Firma del acuerdo de confidencialidad previo a la integración de datos.
12. Onboarding y fidelización: Implementación del servicio con soporte técnico dedicado. Reuniones de seguimiento mensuales durante los primeros 3 meses. Generación del caso de éxito documentado para uso comercial (con autorización del cliente).

3.6 Consideraciones Legales y Contractuales

DroneRisk Solutions se constituirá como Sociedad Anónima (S.A.) bajo la legislación ecuatoriana, específicamente en el marco de la Ley de Compañías del Ecuador y con inscripción en el Registro Mercantil. La elección de la figura de Sociedad Anónima responde a las siguientes consideraciones:

- Permite la participación de múltiples accionistas con responsabilidad limitada al monto de su aportación, facilitando la incorporación futura de inversionistas sin comprometer el patrimonio personal de los fundadores.
- Facilita la implementación de mecanismos de participación accionaria para el talento clave (stock options) en el mediano plazo.
- Es la figura legal más reconocida y aceptada por los sistemas de compras corporativas de las aseguradoras para proveedores de servicios especializados.
- Permite la emisión de acciones preferentes para inversionistas institucionales en rondas de capital de riesgo futuras (Serie A/B).

3.7 Análisis Comparativo: Estado Actual vs. Modelo Propuesto

El siguiente cuadro comparativo sintetiza las diferencias cuantitativas y cualitativas más relevantes entre el proceso actual de gestión de siniestros por incendio y el modelo propuesto por DroneRisk Solutions, basado en los datos recopilados durante la investigación:

Tabla 27

Cuadro comparativo integral: proceso actual vs. modelo DroneRisk Solutions

Dimensión de comparación	Proceso actual (método tradicional)	Modelo DroneRisk Solutions	Mejora / Diferencia
Tiempo promedio de entrega del informe pericial	13,5 días hábiles (rango: 8,5–37 días)	1–3 días (72 horas máximo SLA Premium)	Reducción del 78–92%
Cobertura del área siniestrada	60–80% (estimación visual subjetiva)	98–100% (vuelo programado + LiDAR)	Incremento de 25–40 pp
Precisión en estimación de superficies	Error estimado 8–12% (método manual)	Error $\leq 9,1\%$ (validado en PoC)	Reducción del error en 20–54%

Documentación fotográfica	20–150 fotos manuales (cobertura parcial)	1.200–5.000 imágenes georreferenciadas	Cobertura 10–30 veces mayor
Documentación termográfica	No disponible en método estándar	Mapa térmico completo FLIR 640×512	Capacidad nueva: 100% adicional
Modelo 3D de la estructura	No disponible	Modelo fotorrealista ±5 cm precisión	Capacidad nueva: 100% adicional
Capacidad de detección de fraude	5–8% de siniestros detectados	12–18% proyectado (benchmark IA)	Incremento 50– 125%
Costo promedio del peritaje	USD 1.090 (promedio ponderado)	USD 490 (precio DroneRisk base)	Reducción del 55%
Riesgo físico para el personal técnico	Alto (exposición directa en escena)	Mínimo (drone opera en zona peligrosa)	Reducción >95%
Trazabilidad de la evidencia	Baja (fotos sin metadatos estándar)	Alta (GPS, timestamp, firma digital)	Incremento sustancial
Integración con sistema core aseguradora	Manual (carga de documentos PDF)	Automática (API REST en tiempo real)	Eliminación de carga manual
Disponibilidad geográfica	Limitada (déficit de peritos en provincias)	Cobertura nacional (con logística de drone)	Cobertura 100% del territorio objetivo
Tiempo de reinspección (cuando requerida)	3–7 días adicionales	<24 horas (nueva sesión de vuelo)	Reducción del 70– 86%
Disponibilidad del servicio	Horario laboral L– V (agenda del perito)	24/7 para emergencias (SLA Premium)	Disponibilidad 3,5 veces mayor

Nota: Elaboración propia.

3.8 Propuesta Completa de Composición y Estructura de DroneRisk Solutions

Con base en los resultados del diagnóstico del sector, el análisis tecnológico, el análisis financiero y la validación de hipótesis, se presenta a continuación la propuesta integral y detallada de cómo debe estar compuesta DroneRisk Solutions para operar de manera sostenible, eficiente y competitiva en el mercado asegurador ecuatoriano.

3.8.1 Naturaleza Jurídica y Domicilio

Tabla 28

Naturaleza jurídica y datos de registro de DroneRisk Solutions

Elemento	Detalle
Razón social	DroneRisk Solutions S.A.
Tipo de compañía	Sociedad Anónima, constituida bajo la Ley de Compañías del Ecuador
Domicilio principal	Quito, Distrito Metropolitano, Provincia de Pichincha
Sucursal operativa Año 2	Guayaquil, Provincia del Guayas
Objeto social	Prestación de servicios de inspección técnica especializada mediante sistemas de aeronaves no tripuladas (drones) integrados con inteligencia artificial, para la gestión de siniestros en el sector asegurador
Capital suscrito y pagado	USD 25.000 (aportación de socios fundadores)
Registro SCVS	Proveedor de servicios tecnológicos para el sector asegurador – inscripción en el registro de proveedores de la SCVS
Certificaciones DGAC	Operador UAS Categoría Comercial – Registro de operador y 4 pilotos certificados Categoría B
RUC	Actividad económica: Servicios de inspección técnica especializada y peritaje tecnológico (CIU J6209 + M7490)

Nota: Elaboración propia.

3.8.2 Misión, Visión y Valores Corporativos

Tabla 29

Misión, visión y valores corporativos de DroneRisk Solutions

Elemento	Enunciado
MISIÓN	Proveer a las aseguradoras ecuatorianas servicios de inspección y evaluación de siniestros por incendio mediante drones e inteligencia artificial, reduciendo tiempos, costos y riesgos, y generando información precisa, objetiva y trazable que fortalece la confianza y eficiencia del sector asegurador.
VISIÓN	Ser la empresa referente en Latinoamérica en servicios de gestión de siniestros mediante tecnología aérea e inteligencia artificial, reconocida

	por transformar la forma en que el sector asegurador responde a sus clientes con velocidad, precisión e integridad.
VALOR 1 – Precisión técnica	Cada informe que emitimos es el resultado de mediciones objetivas, algoritmos validados y revisión experta. No aceptamos estimaciones cuando podemos medir.
VALOR 2 – Agilidad operativa	El tiempo del asegurado es nuestro tiempo. Operamos con sentido de urgencia sin sacrificar calidad.
VALOR 3 – Integridad	Nuestros informes reflejan la realidad del siniestro, sin sesgos, sin presiones y con total independencia técnica.
VALOR 4 – Seguridad operacional	Cero incidentes. La seguridad de nuestro equipo, del personal de las aseguradoras y de los bienes de los asegurados es innegociable.
VALOR 5 – Innovación continua	El mercado evoluciona, la tecnología avanza. Nos comprometemos a estar siempre un paso adelante.
VALOR 6 – Sostenibilidad	Construimos un negocio que cuida el planeta, a las personas y genera valor económico duradero.

Nota: Elaboración propia.

CAPÍTULO 4:

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

El presente trabajo de investigación ha abordado de manera integral y sistemática el diseño y validación del modelo de negocio de DroneRisk Solutions. A lo largo de los capítulos anteriores se ha construido un cuerpo de evidencia cuantitativa, cualitativa y empírica que permite emitir conclusiones fundamentadas sobre la viabilidad del emprendimiento y sobre el ecosistema en el que operará. Las conclusiones que se presentan a continuación están organizadas en correspondencia directa con cada uno de los objetivos planteados en el Capítulo 1, lo que garantiza la trazabilidad y coherencia del proceso investigativo.

El modelo de negocio de DroneRisk Solutions ha sido diseñado, estructurado y validado de manera integral a lo largo de este trabajo. La validación de los seis objetivos específicos, que se presenta en las secciones 4.3 a 4.8, converge en una conclusión central sobre el objetivo general:

DroneRisk Solutions es un emprendimiento técnicamente viable, operativamente implementable y financieramente rentable en el mercado asegurador ecuatoriano. Los tres pilares de viabilidad requeridos por el objetivo general han sido demostrados de forma independiente y convergente: (1) la viabilidad técnica ha sido explorada mediante tres pruebas de concepto que evidenciaron la operatividad del sistema y tiempos de procesamiento compatibles con el SLA propuesto (inferiores a 72 horas), si bien estos ejercicios exploratorios no constituyen una validación estadística del desempeño del sistema de IA y deben interpretarse como evidencia preliminar de factibilidad técnica, sujeta a validación posterior con una muestra estadísticamente representativa; (2) la viabilidad operativa ha sido respaldada por el diseño detallado del protocolo de operaciones, la estructura organizacional, el sistema de gestión de calidad y el plan de implementación por fases; y (3) la viabilidad financiera ha sido confirmada mediante un VAN de USD 312.800, una TIR del 31,2% y un período de recuperación de 2,6 años en el escenario base, con valores positivos en los tres escenarios evaluados.

El diagnóstico realizado mediante entrevistas semiestructuradas a 8 aseguradoras, análisis estadístico de datos de la SCVS (2020–2024) y revisión documental confirma la existencia de ineficiencias estructurales significativas y cuantificadas en el proceso actual de gestión de siniestros por incendio en Ecuador. El tiempo promedio de atención es de 13,5 días hábiles con un rango de 8,5 a 37 días según la complejidad del caso y la disponibilidad de peritos, el costo promedio

ponderado de peritaje asciende a USD 1.090 por siniestro, el déficit de peritos especializados es del 34,6% (85 activos vs. 130 necesarios) y la tasa de reinspecciones alcanza el 22%.

El 87,5% de los directivos entrevistados identificó la lentitud del proceso como un problema prioritario, y el análisis de costos reveló que las aseguradoras gastan entre USD 330 y USD 4.750 por peritaje dependiendo de la magnitud del siniestro, con una fracción de este costo siendo invisible para los sistemas de control internos al no incorporar el costohora del personal administrativo involucrado. La oportunidad de mejora identificada es, en consecuencia, concreta, cuantificable y urgente.

El análisis del marco tecnológico confirma que los sistemas de drones con IA disponibles comercialmente en 2025–2026 son técnicamente suficientes para satisfacer los requisitos de una inspección de siniestro de incendio de calidad profesional en el contexto ecuatoriano. El DJI Matrice 350 RTK, seleccionado como plataforma principal, supera los requerimientos de autonomía (55 minutos), resistencia al viento (61 km/h), temperatura de operación (-20°C a $+50^{\circ}\text{C}$) y clasificación de protección IP55, todos parámetros que garantizan su operatividad en las condiciones ambientales típicas de las escenas de incendio en Ecuador.

Las pruebas de concepto realizadas permitieron observar de manera preliminar el funcionamiento de las arquitecturas de IA (YOLOv8, análisis termográfico FLIR, modelado 3D con LiDAR) en condiciones reales de campo, incluyendo la detección de focos de calor residual mediante análisis termográfico. Sin embargo, dado que estos ejercicios no siguieron un diseño comparativo formal ni cuentan con un tamaño muestral suficiente, no es posible reportar en este estudio métricas de precisión (F1-score, error de estimación de superficies) como resultados estadísticamente válidos. La cuantificación rigurosa de estos indicadores queda planteada como una línea de trabajo prioritaria para la Fase 2 del plan de implementación (proyectos piloto), donde sí se contempla un protocolo de doble validación IA + perito humano (sección 2.3.4)."

El modelo operativo, comercial y financiero de DroneRisk Solutions ha sido desarrollado con un nivel de detalle suficiente para su implementación directa. El portafolio de servicios está organizado en tres líneas complementarias (inspección aérea, informe pericial digital e integración tecnológica), con tres modalidades de contratación (PPC, Retainer y Premium) que permiten atender aseguradoras de diferentes tamaños y apetitos tecnológicos. El precio promedio por inspección de USD 490 en la modalidad PPC es competitivo respecto al costo promedio del peritaje tradicional (USD 1.090), generando un ahorro del 55% para la aseguradora cliente.

El modelo de ingresos proyecta un crecimiento desde USD 118.000 en el año 1 hasta USD 812.400 en el año 5, con un EBITDA que evoluciona del 6,8% al 50,4%, reflejando el efecto de escala positivo del modelo de negocio: los costos fijos (infraestructura, nómina mínima, licencias) se diluyen progresivamente a medida que crece el volumen de inspecciones sin un aumento proporcional de los costos variables.

La evaluación financiera confirma la viabilidad económica del modelo en los tres escenarios analizados. En el escenario base, el VAN (WACC 10%) asciende a USD 312.800, la TIR es del 31,2% triple el costo de capital y el período de recuperación de la inversión de USD 167.000 es de 2,6 años. En el escenario pesimista (adopción lenta, precio -15%, crecimiento reducido al 50%), el VAN se reduce a USD 124.500 pero permanece positivo, la TIR cae al 18,4% pero sigue superando el WACC, y el payback se extiende a 3,8 años, todos indicadores que califican el proyecto como viable incluso en condiciones adversas.

El análisis de sensibilidad identificó el precio por inspección y el volumen de inspecciones como las variables con mayor impacto sobre el VAN (-38% ante una reducción del 20% en el precio). El único escenario que podría amenazar la viabilidad financiera sería una combinación extrema de adopción del mercado muy por debajo de lo proyectado (menos de 80 inspecciones anuales) y reducción de precios superior al 30%, situación que la estrategia comercial propuesta hace estadísticamente improbable.

El mapeo regulatorio realizado identificó ocho requisitos específicos para la operación legal de DroneRisk Solutions, agrupados en dos marcos normativos: el de la DGAC para operación de drones comerciales (Resolución 106/2021) y el de la SCVS para proveedores de servicios al sector asegurador. El proceso de cumplimiento regulatorio es manejable en un plazo de 2-4 meses, con inversión estimada de USD 5.500 en trámites legales y USD 9.000 en certificaciones de pilotos.

La principal incertidumbre regulatoria identificada y la más crítica para el modelo de negocio es la falta de un pronunciamiento formal de la SCVS sobre la validez legal del informe pericial digital generado con IA y firmado electrónicamente. El 100% de los directivos entrevistados identificó esta condición como indispensable. La estrategia de mitigación propuesta (modelo híbrido: informe digital validado y firmado por perito humano habilitado en el panel SCVS) es operativamente viable y legalmente sólida como solución transitoria

El plan de implementación por fases propuesto estructura el lanzamiento de DroneRisk Solutions en 6 fases secuenciales con hitos, plazos e inversiones claramente definidos: Fase 0 (constitución,

Meses 1–2), Fase 1 (infraestructura tecnológica, Meses 2–5), Fase 2 (proyectos piloto, Meses 4–8), Fase 3 (lanzamiento comercial, Meses 6–12), Fase 4 (expansión regional, Año 2–3) y Fase 5 (consolidación y SaaS, Año 4–5). Este diseño por fases es el mecanismo central de gestión del riesgo del lanzamiento: cada fase tiene un hito de validación antes de comprometer la inversión de la fase siguiente.

La Fase 2 (proyectos piloto con 2 aseguradoras) es el hito más crítico del plan: es el momento en que se prueba la hipótesis de disposición de pago en condiciones reales, se genera la primera evidencia de valor documentada para el mercado y se validan operativamente todos los componentes del sistema. El diseño de este piloto con condiciones especiales para las aseguradoras seleccionadas, métricas de éxito acordadas previamente y protocolo de documentación del caso determina en gran medida el ritmo de adopción del mercado en los meses siguientes.

4.1 Recomendación

Los promotores del proyecto iniciar el proceso de constitución legal y el trámite de certificaciones regulatorias (DGAC, SCVS, SRI) en el primer trimestre de 2026, a más tardar, para lograr el lanzamiento comercial antes de que termine el segundo semestre del mismo año y capturar la ventana de primer mover en un mercado sin competencia directa actual. Cada mes de retraso en el lanzamiento equivale a aproximadamente USD 9.800 en ingresos no realizados según el modelo financiero del escenario base.

Se recomienda a los promotores de DroneRisk Solutions utilizar los datos del diagnóstico para construir el caso de negocio personalizado de cada aseguradora prospecto durante el proceso de ventas. Específicamente, la estimación del ahorro anual potencial para cada aseguradora basado en su volumen real de siniestros de incendio y su costo actual de peritaje debe ser el argumento central de la propuesta comercial, desplazando la conversación del precio del servicio hacia el retorno sobre la inversión (ROI), que supera el 800% en el escenario conservador analizado.

Se recomienda iniciar el proceso de entrenamiento del modelo de IA con imágenes de siniestros de incendio ecuatorianos desde el primer día de operaciones (comenzando con las PoC y continuando con las primeras inspecciones comerciales). La ventaja competitiva tecnológica más sostenible a largo plazo no reside en el hardware que es accesible a cualquier competidor sino en el dataset propietario de siniestros ecuatorianos que mejora la precisión del sistema de IA para el contexto

local específico (materiales de construcción, tipologías de daño y condiciones climáticas propias del Ecuador).

Se recomienda priorizar la venta de contratos Retainer mensuales (en lugar de la modalidad PPC) desde el primer año de operaciones, dado que generan mayor previsibilidad de ingresos, menor costo de adquisición de clientes por unidad de ingreso y mayor retención. Concretamente, cerrar 3 contratos Retainer de 15 inspecciones/mes a USD 3.000/mes cada uno ($\text{USD } 9.000/\text{mes} = \text{USD } 108.000/\text{año}$) en los primeros 6 meses equivale a cubrir el 91% de los ingresos proyectados del año 1 con solo 3 clientes, lo que es un objetivo de ventas alcanzable con la estrategia comercial propuesta.

Dado que el precio por inspección es la variable con mayor impacto sobre el VAN, se recomienda establecer una política de precios mínimos no negociables durante los primeros 18 meses de operación: el precio base de USD 350 (tarifa mínima PPC para siniestros pequeños) no debe reducirse por presión comercial, incluso con clientes grandes. La estrategia de precios debe basarse en el valor demostrado (ahorro de USD 600/siniestro promedio) y no en la comparación directa con el costo del peritaje tradicional. Paralelamente, se deben establecer mecanismos de actualización anual de precios (indexación del 3–5% anual) para proteger el margen ante la inflación de costos operativos.

Se recomienda que la consulta formal a la SCVS sobre la validez del informe pericial digital sea la primera acción estratégica del equipo fundador, con carácter previo incluso a la constitución legal de la empresa. Esta consulta debe ser elaborada por un abogado especializado en regulación aseguradora y debe incluir: (a) un caso de prueba con un informe pericial digital de muestra generado en las PoC realizadas, (b) referencias a normativa internacional comparada (regulación de peritaje digital en Colombia, Chile y España), y (c) una propuesta concreta de estándar técnico mínimo que la SCVS podría adoptar para regular este tipo de informes. Un pronunciamiento favorable de la SCVS eliminaría la principal barrera de adopción identificada y aceleraría significativamente el proceso de ventas.

Se recomienda seleccionar las dos aseguradoras para el proyecto piloto con criterios estratégicos precisos y no únicamente por facilidad de acceso. Los criterios óptimos son: (1) una aseguradora de capital internacional con procesos de evaluación rigurosos, cuyo endorsement genere credibilidad inmediata ante todo el mercado; y (2) una aseguradora nacional de tamaño mediano que pueda ser el caso de éxito más replicable y cercano para la mayoría de las aseguradoras objetivo. La firma de un Memorando de Entendimiento (MoU) previo al inicio del piloto, que incluya el derecho de uso

del caso de éxito en el material comercial, es una condición que debe negociarse desde el primer contacto con las aseguradoras candidatas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Accenture. (2023). Insurance technology vision 2023: The new science of insurance. Accenture Research. <https://www.accenture.com/us/en/insights/insurance/insurancetechnologyvision>
- Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones del Ecuador (ARCOTEL). (2024). Estadísticas de cobertura de redes móviles 4G/5G en Ecuador. ARCOTEL.
- Agisoft LLC. (2024). Metashape Professional 2.1 – User manual. Agisoft LLC. https://www.agisoft.com/pdf/metashapepro_2_1_en.pdf
- Asociación Ecuatoriana de Ajustadores y Peritos de Seguros (AEAPS). (2024). Registro de peritos habilitados – Ramo incendio. AEAPS. Documento interno de consulta.
- Aviación Civil del Ecuador (DGAC). (2021). Resolución No. 106/2021: Reglamento para el uso del espacio aéreo por aeronaves no tripuladas en Ecuador. Dirección General de Aviación Civil. <https://www.dgac.gob.ec>
- Cape Analytics Inc. (2024). Aerial intelligence for property insurance underwriting and claims: 2024 industry report. Cape Analytics.
- Deloitte. (2024). 2024 insurance industry outlook: Navigating complexity in a digital era. Deloitte Insights. <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/financialservices/insuranceindustryoutlook.html>
- DJI Enterprise. (2025). DJI Matrice 350 RTK product specifications and user manual v3.0. Shenzhen DJI Sciences and Technologies Ltd. <https://enterprise.dji.com/matrice350rtk/specs>
- Erdoglu, E., & Ölmez, S. (2022). UAVbased damage assessment in property insurance: A systematic review. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 71, 102803. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2022.102803>
- FCA – Financial Conduct Authority. (2022). Regulatory sandbox: Lessons learned report. FCA. <https://www.fca.org.uk/publication/researchanddata/regulatorysandboxlessonslearnedreport.pdf>
- FLIR Systems Inc. (2024). FLIR Tau 2 640×512 thermal imaging module: Product datasheet. FLIR Systems.

- HernándezSampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGrawHill Interamericana Editores.
- Hover Inc. (2023). Digital property inspection for the insurance industry: 2023 innovation report. Hover Inc. <https://hover.to>
- IAIS – International Association of Insurance Supervisors. (2023). Application paper on the use of big data analytics in insurance. Basel: IAIS. <https://www.iaisweb.org>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos del Ecuador (INEC). (2024). Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU) – Módulo TIC 2024. INEC.
- Jocher, G., Chaurasia, A., & Qiu, J. (2023). Ultralytics YOLO (Version 8.0.0). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7347926>
- Keszler, M., & Schreiber, A. (2022). Drones for claims: Transforming property insurance inspection. Swiss Re Institute Publications. Swiss Re.
- McKinsey & Company. (2023). Insurance 2030: The impact of AI on the future of insurance. McKinsey Global Insurance Practice. <https://www.mckinsey.com/industries/financialservices/ourinsights/insurance2030>
- Munich Re. (2024). Technology in claims management: The potential of artificial intelligence and drones. Munich Re Insurance Innovation Series. Munich Re.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). Business model generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers. John Wiley & Sons.
- Porter, M. E. (2008). The five competitive forces that shape strategy. Harvard Business Review, 86(1), 78–93.
- Ries, E. (2011). The lean startup: How today's entrepreneurs use continuous innovation to create radically successful businesses. Crown Business.
- Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros del Ecuador (SCVS). (2024). Anuario Estadístico del Sector Asegurador Ecuatoriano 2024. SCVS. <https://www.supercias.gob.ec/portal/seguros.html>
- Swiss Re Institute. (2023). Sigma No. 4/2023: Natural catastrophes and insured losses in 2022. Swiss Re.

- Ticar, M., & Kouba, V. (2021). Artificial intelligence applications in insurance: A comprehensive overview. *Journal of Risk and Financial Management*, 14(9), 412. <https://doi.org/10.3390/jrfm14090412>
- World Economic Forum. (2022). The future of insurance in the age of AI: Four scenarios. WEF Industry Report. <https://www.weforum.org>
- Zhao, Q., & Zheng, Y. (2023). Application of convolutional neural networks in building damage detection from aerial imagery: A review. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, 28, 100863. <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2023.100863>

ANEXOS

Anexo A. Guía de Entrevista Semiestructurada

Instrumento aplicado a 8 directivos de aseguradoras ecuatorianas entre enero y marzo de 2026. Entrevistas grabadas con consentimiento informado. Duración promedio: 75 minutos. La información personal de los entrevistados se mantiene confidencial.

DATOS DEL ENTREVISTADO (Confidencial)

- Compañía aseguradora (código de referencia interno):
- Cargo del entrevistado y área de responsabilidad:
- Años de experiencia en el sector asegurador:
- Formación académica principal:

BLOQUE 1 – PROCESO ACTUAL DE GESTIÓN DE SINIESTROS POR INCENDIO

13. ¿Cuál es el tiempo promedio de atención de un siniestro por incendio en su compañía, desde el aviso del asegurado hasta la emisión del informe pericial? ¿Este tiempo varía significativamente según la ciudad o región del país?
14. ¿Cuáles son los principales cuellos de botella o etapas que generan demoras en el proceso? ¿Ha cuantificado el impacto de estas demoras en términos de costos operativos o satisfacción del cliente?
15. ¿Cómo evalúa la disponibilidad de peritos ajustadores especializados en incendio en Ecuador? ¿Ha tenido dificultades para cubrir siniestros en zonas fuera de Quito o Guayaquil?
16. ¿Qué porcentaje del costo total de sus siniestros de incendio representa el gasto en peritaje, ajuste y costos administrativos asociados? ¿Este porcentaje ha cambiado en los últimos años?
17. ¿Con qué frecuencia se requieren reinspecciones de siniestros de incendio? ¿Cuáles son las causas más frecuentes de reinspección?

BLOQUE 2 – FRAUDE Y CONTROL EN SINIESTROS

18. ¿Su compañía ha identificado casos de fraude o irregularidades en siniestros por incendio?
¿Con qué frecuencia aproximada ocurren? ¿Qué mecanismos utilizan actualmente para detectarlos?
19. ¿Qué tipos de irregularidades son más frecuentes en siniestros de incendio en Ecuador (sobreestimación de daños, siniestro premeditado, declaración de bienes no existentes, otros)?
20. ¿Qué impacto tienen las irregularidades no detectadas sobre el índice de siniestralidad de su compañía?

BLOQUE 3 – RECEPTIVIDAD HACIA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

21. ¿Su compañía ha implementado o evaluado soluciones tecnológicas para la gestión de siniestros? ¿Cuáles han sido los resultados?
22. ¿Tiene conocimiento sobre el uso de drones con inteligencia artificial para la inspección de siniestros de incendio? ¿Ha evaluado experiencias de otros mercados internacionales?
23. ¿Qué factores consideraría determinantes para adoptar un servicio externo de inspección con drones? ¿Cuáles serían las principales barreras o resistencias internas en su organización?
24. Si se le presentara un servicio que permita entregar el informe pericial de un siniestro de incendio en menos de 72 horas, con cobertura del 100% del área y detección automatizada de indicios de fraude: ¿cuál sería su reacción inicial como directivo de siniestros?

BLOQUE 4 – MODELO COMERCIAL Y DISPOSICIÓN DE PAGO

25. ¿La validez legal del informe pericial digital sería una condición indispensable para su compañía? ¿Estaría dispuesto a operar con un modelo híbrido (informe digital + firma de perito humano habilitado) durante una fase de transición?
26. ¿Cuál modalidad de contratación le parecería más conveniente para su compañía: (a) pago por inspección sin compromiso, (b) contrato mensual con volumen garantizado, o (c) contrato anual con integración tecnológica completa?

27. ¿Qué rango de inversión mensual o por inspección consideraría razonable para un servicio que reduzca su tiempo de atención de siniestros de incendio en un 65% y su costo de peritaje en un 50%?

Anexo B. Especificaciones Técnicas Completas de la Flota de Drones

Especificación técnica	DJI Matrice 350 RTK	DJI Mavic 3 Enterprise
Clase de aeronave	Multirrotor hexacóptero (6 rotores)	Multirrotor cuadricóptero (4 rotores)
Autonomía de vuelo máxima	55 min (sin payload adicional)	45 min (configuración térmica)
Velocidad máxima de desplazamiento	82,8 km/h (Modo Sport)	75,6 km/h (Modo Normal)
Resistencia al viento (clasificación)	Nivel 12 del sistema Beaufort ($\leq 61,2$ km/h)	Nivel 7 del sistema Beaufort (≤ 38 km/h)
Temperatura de operación	-20°C a +50°C	-10°C a +40°C
Clasificación de protección ambiental	IP55 (protección contra polvo y agua)	IP43 (protección contra salpicaduras)
Peso máximo al despegue	6,47 kg	915 g (configuración con sensor térmico)
Capacidad de payload adicional	2,7 kg (para payload de misión)	N/A (sensores integrados en la aeronave)
Sistema de cámara RGB	Zenmuse H20T – sensor 1/2 pulgadas – 20 MP	Sistema cuádruple: 4/3 CMOS – 48 MP principal
Cámara termográfica	FLIR Radiométrico – resolución 640×512 píxeles – NETD ≤ 50 mK	FLIR 640×512 integrado – NETD ≤ 50 mK
Sensor LiDAR	Zenmuse L2 – 240.000 puntos/segundo – precisión ± 3 cm	No disponible en esta plataforma
Sistema de posicionamiento	GPS + GLONASS + BeiDou + Galileo + RTK centimétrico	GPS + GLONASS + BeiDou + Galileo
Precisión RTK posicionamiento	Horizontal: ± 1 cm + 1 ppm; Vertical: $\pm 1,5$ cm + 1 ppm	No aplica (sin RTK)

Alcance del sistema de control	20 km (condiciones óptimas, sin obstrucciones)	15 km
Transmisión de video en tiempo real	1080p HD a 30 fps con latencia <200 ms	1080p HD a 30 fps
Software de gestión de vuelo	DJI FlightHub 2 Enterprise + DJI Pilot 2	DJI Pilot 2
SDK para desarrollo de aplicaciones	DJI Mobile SDK v5 + DJI Payload SDK	DJI Mobile SDK v5
Soporte técnico en Ecuador	FlyData Ecuador – distribuidor autorizado DJI Enterprise	FlyData Ecuador – distribuidor autorizado DJI
Precio estimado kit completo (USD)	22.000 – 24.000	5.500 – 7.000
Selección DroneRisk Solutions	SELECCIONADO – 2 unidades (drones principales)	SELECCIONADO – 2 unidades (drones de respaldo)

Tabla A2. Especificaciones técnicas completas de la flota de drones DroneRisk Solutions. Nota: DJI Enterprise (2025).

Anexo C. Declaración de Originalidad y Aspectos Éticos

Los autores del presente trabajo declaramos que:

- El contenido presentado es de nuestra autoría y ha sido desarrollado con integridad académica, sin plagio ni autoplagio.
- Las Notas bibliográficas han sido correctamente citadas en formato APA 7.^a edición.
- Los datos estadísticos provienen de Notas oficiales verificables (SCVS, DGAC, INEC, DJI Enterprise) y publicaciones académicas de acceso verificado.
- Las entrevistas se realizaron con consentimiento informado previo, y los datos personales de los entrevistados han sido anonimizados en cumplimiento de la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales del Ecuador (LOPD).
- Las pruebas de concepto tecnológicas se realizaron en propiedades con autorización expresa de sus propietarios y en pleno cumplimiento de la normativa DGAC vigente (Resolución 106/2021).

- Los modelos financieros son proyecciones basadas en supuestos documentados y no constituyen garantía de resultados futuros.

Indicadores de impacto académico y sectorial del trabajo:

- Originalidad: Primera investigación académica en Ecuador sobre el modelo de negocio de gestión de siniestros de incendio mediante drones con IA en el contexto del sector asegurador ecuatoriano.
- Relevancia sectorial: Marco de referencia para aseguradoras ecuatorianas, para la SCVS en el desarrollo de normativa Insurtech y para la DGAC en la regulación de operaciones de drones con fines de peritaje.
- Aplicabilidad práctica inmediata: Modelo de negocio completo, financieramente validado y operacionalmente detallado, con plan de implementación por fases listo para ejecutarse.
- Contribución regional: El modelo DroneRisk Solutions puede adaptarse y replicarse en mercados aseguradores similares de Bolivia, Perú y Paraguay.

Quito, Ecuador, 2026

Los Autores