

**Fabricio Javier Freire Briones**

**ESTUDIO DE MERCADO PARA LA IMPORTACIÓN DE DRONES DE FUMIGACIÓN CON EL FIN DE OFRECER EL SERVICIO EN EL SECTOR AGRÍCOLA ESPECÍFICAMENTE EN CULTIVOS DE ARROZ, DE LOS CANTONES SANTA LUCÍA, DAULE Y NOBOL DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS.**

*Trabajo de Conclusión de Carrera (T.C.C.) presentado como requisito parcial para la obtención del grado en Ingeniería en Comercio Exterior y Transporte Marítimo de la Facultad del Mar y Medio ambiente.*

**UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO**

Guayaquil, 2017


Fabricio Javier Freire Briones, Estudio de mercado para la importación de drones de fumigación con el fin de ofrecer el servicio en el sector agrícola específicamente en cultivos de arroz, de los cantones Santa Lucía, Daule y Nobol de la provincia del Guayas. Guayaquil: UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO, 2017, 103p. MSc. Ingrid Soto. (Trabajo de Conclusión de Carrera – T.C.C. presentado a la Facultad del Mar y Medio Ambiente de la Universidad Del Pacífico).

Resumen: El presente proyecto surge a partir del interés de satisfacer las necesidades que tienen los agricultores dentro del proceso productivo del cultivo de arroz, siendo la fumigación el nudo más crítico. El proyecto plantea un estudio de mercado para la importación de drones de fumigación con la finalidad de brindar el servicio a pequeños y medianos agricultores de los cantones Santa Lucía, Daule y Nobol de la provincia del Guayas. La importancia de este estudio radica en demostrar si el servicio de fumigación con droné tendrá aceptación por los agricultores.

El objetivo de este estudio de mercado es recalcar las oportunidades de mejora que ofrece este nuevo servicio a los agricultores arroceros del sector, conocer las necesidades que tienen los agricultores y analizar la viabilidad de este proyecto para la importación del droné por Maquipres S.A., compañía que ofrecerá el servicio.

Los resultados del estudio de mercado y análisis financiero, arrojaron que el servicio de fumigación con droné tiene el mismo monto de inversión para el agricultor que los métodos de fumigación que son utilizados actualmente, con notables diferencias que son el tiempo de fumigación por hectárea, reducción de los riesgos de intoxicación y daños al medio ambiente entre otros.

Palabras claves: Drones, proceso productivo, métodos de fumigación, cultivo de arroz y servicio de fumigación.

	<b>ENTREGA DE TRABAJO (CONCLUSIÓN DE CARRERA DE GRADO)</b>	Fecha: 09/07/2015
	<b>PA-FR-67</b>	Versión: 001
		Página: III de 1

### DECLARACIÓN

**Al presentar este Trabajo de Conclusión de Carrera como uno de los requisitos previos para la obtención del grado de Ingeniería en Comercio Exterior y Transporte Marítimo de la Universidad Del Pacífico, hago entrega del documento digital, a la Biblioteca de la Universidad.**

**El estudiante certifica estar de acuerdo en que se realice cualquier consulta de este Trabajo de Conclusión de Carrera dentro de las Regulaciones de la Universidad, acorde con lo que dictamina la L.O.E.S. 2010 en su Art. 144.**

**Conforme a lo expresado, adjunto a la presente, se servirá encontrar cuatro copias digitales de este Trabajo de Conclusión de Carrera para que sean reportados en el Repositorio Nacional conforme lo dispuesto por el SENESCYT.**

**Para constancia de esta declaración, suscribe**



**Fabricio Javier Freire Briones  
Estudiante de la Facultad del Mar y Medio Ambiente  
Universidad Del Pacífico**

**Fecha:**

**Guayaquil, diciembre del 2017.**

**Título de T.C.C.:**

**Estudio de mercado para la importación de drones de fumigación con el fin de ofrecer el servicio en el sector agrícola específicamente en cultivos de arroz, de los cantones Santa Lucía, Daule y Nobol de la provincia del Guayas.**

**Autor:**

**Fabricio Javier Freire Briones**

**Tutor:**

**Master Ingrid Soto.**

**Miembros del Tribunal:**

**MSc. Rubén Mazón.**

**MSc. Jaime Dávalos.**

**Fecha de calificación:**

**21 de diciembre de 2017.**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por haberme dado la oportunidad de vivir cada una de las experiencias a lo largo de mi vida y haberme brindado la oportunidad de estar rodeado de las personas que hicieron parte de mi carrera universitaria.

Mi agradecimiento también está dirigido a mi novia quien siempre me dio su apoyo y cariño incondicional cuando lo necesité para poder cumplir cada una de las metas que me he trazado a lo largo de mi carrera y apoyo fundamental en el presente Trabajo de Conclusión de Carrera.

A mis padres quienes me apoyaron y me empujaron a vencer mis miedos y superarme cada día. A mis hermanas que siempre estuvieron motivándome a continuar.

Fabricio Javier Freire Briones.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>CAPITULO I: INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPITULO II: EL PROBLEMA .....</b>	<b>2</b>
<b>2.1. Identificación del problema.....</b>	<b>2</b>
<b>2.2. Objetivos de la investigación .....</b>	<b>3</b>
<b>2.2.1. Objetivo general .....</b>	<b>3</b>
<b>2.2.2. Objetivos específicos.....</b>	<b>3</b>
<b>2.3. Justificación del estudio .....</b>	<b>3</b>
<b>CAPITULO III: GENERALIDADES DE LA EMPRESA .....</b>	<b>5</b>
<b>3.1. Antecedentes .....</b>	<b>5</b>
<b>3.2. Descripción de la empresa .....</b>	<b>5</b>
<b>3.3. Misión .....</b>	<b>5</b>
<b>3.4. Visión .....</b>	<b>6</b>
<b>3.5. Objetivos .....</b>	<b>6</b>
<b>3.5.1. Objetivo general .....</b>	<b>6</b>
<b>3.5.2. Objetivos específicos.....</b>	<b>6</b>
<b>3.6. Análisis FODA .....</b>	<b>7</b>
<b>3.7. Organización de la empresa. ....</b>	<b>10</b>
<b>CAPITULO IV: MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>12</b>
<b>4.1. Agricultura.....</b>	<b>12</b>
<b>4.2. Agricultura de precisión .....</b>	<b>13</b>
<b>4.3. Mecanización sostenible.....</b>	<b>14</b>
<b>4.4. Fumigación agrícola.....</b>	<b>15</b>
<b>4.5. Detalle de equipos de fumigación en el cultivo de arroz. ....</b>	<b>16</b>
<b>4.6. Cultivo de arroz.....</b>	<b>17</b>
<b>4.7. Código orgánico de la producción, comercio e inversiones. ....</b>	<b>19</b>
<b>4.8. Servicio Nacional de Aduana del Ecuador .....</b>	<b>19</b>
<b>4.9. Beneficios en la agricultura .....</b>	<b>20</b>
<b>4.10. Drone .....</b>	<b>20</b>
<b>4.10.1. Aplicaciones de los Drones.....</b>	<b>21</b>
<b>4.10.2. Sistema de controles de vuelo .....</b>	<b>22</b>
<b>4.10.3. Descripción del Drone de fumigación .....</b>	<b>23</b>
<b>CAPITULO V: SERVICIO .....</b>	<b>26</b>
<b>5.1. Servicio de fumigación .....</b>	<b>26</b>

<b>CAPITULO VI: ANÁLISIS DE MERCADO</b> .....	27
<b>6.1. Mercado meta</b> .....	28
<b>6.2. Análisis de la competencia.</b> .....	29
<b>6.3. Proveedores</b> .....	31
<b>CAPITULO VII: INVESTIGACIÓN DE MERCADO</b> .....	32
<b>7.1. Formulación del problema</b> .....	32
<b>7.2. Determinación del diseño de la investigación</b> .....	32
<b>7.3. Formulación de hipótesis</b> .....	32
<b>7.4. Población</b> .....	33
<b>7.5. Muestra</b> .....	34
<b>7.6. Determinación de los objetivos de la encuesta</b> .....	35
<b>7.7. Diseño de formularios para recopilar datos</b> .....	36
<b>7.8. Procesamiento y análisis de la información</b> .....	37
<b>7.9. Tabulación y presentación de resultados</b> .....	37
<b>7.10. Análisis de correlación.</b> .....	47
<b>7.11. Resultados de la investigación</b> .....	49
<b>CAPITULO VIII: ANÁLISIS FINANCIERO</b> .....	52
<b>7.12. Costos de importación</b> .....	52
<b>7.13. Inversión</b> .....	53
<b>7.14. Depreciación</b> .....	54
<b>7.15. Financiamiento</b> .....	55
<b>7.16. Ingresos</b> .....	55
<b>7.17. Costos de ventas y gastos operativos</b> .....	56
<b>7.18. Estado de Resultado (P&amp;G)</b> .....	59
<b>7.19. Flujo de caja</b> .....	60
<b>7.20. Periodo de recuperación de la inversión</b> .....	61
<b>7.21. Balance General</b> .....	63
<b>CAPITULO IX: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.</b> .....	65
<b>9.1. Conclusiones</b> .....	65
<b>9.2. Recomendaciones</b> .....	67
<b>BIBLIOGRAFÍA:</b> .....	68
<b>ANEXOS:</b> .....	70
Anexo 1. Cuestionario .....	70
Anexo 2. Tabla de amortización .....	72
Anexo 3. Hectáreas de fumigación mensuales proyectadas a 5 años. ....	73
Anexo 4. Ingresos mensuales por fumigación 5 años. ....	74

Anexo 5. Detalle costos de ventas.....	75
Anexo 6. Gastos operativos mensuales año 1. ....	76
Anexo 7. Estado de resultado mensual año 1.....	77
Anexo 8. Flujo de caja mensual año 1.....	78
Anexo 9. Balance general mensual año 1.....	79

## INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Organigrama Maquipres SA .....	11
Ilustración 2 Fumigación por avioneta.....	16
Ilustración 3 Fumigación por helicóptero .....	16
Ilustración 4 Fumigación manual .....	17
Ilustración 5 Fumigación con tractor .....	17
Ilustración 6 Producción nacional de arroz en cascara desde el año 2002 al 2015.....	18
Ilustración 7 Fumigación con dron.....	21
Ilustración 8 Sistema de control de vuelo, diseño del recorrido del dron para la fumigación dentro del área designada. ....	22
Ilustración 9 Dron modelo JT10L-606.....	23
Ilustración 10 Dron modelo JT15L-606.....	24
Ilustración 11 Dron modelo JT 15L-608.....	24
Ilustración 12 Precio promedio anual ponderado a nivel de productor y mayorista de arroz durante los años 2014 y 2015.....	27
Ilustración 13 Tamaño del cultivo, Pregunta No 1.....	38
Ilustración 14 Climatología (época del año), Pregunta No 2.....	39
Ilustración 15 Requerimiento de fumigación por ciclo de cultivo, Pregunta No3.....	40
Ilustración 16 Tipo de fumigación, Pregunta No 4.....	41
Ilustración 17 Aprovechamiento de plaguicidas, Pregunta No 5.....	42
Ilustración 18 Intoxicación por métodos tradicionales, Pregunta No 6.....	43
Ilustración 19 Preocupaciones del agricultor. Pregunta No 7.....	44
Ilustración 20 Impacto económico. Pregunta No 8.....	45
Ilustración 21 Precio del servicio. Pregunta No 9.....	46
Ilustración 22 Opinión del agricultor. Pregunta No 10.....	47



## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz EFI, Análisis FODA. ....	8
Tabla 2 Matriz EFE. Análisis FODA. ....	9
Tabla 3 Características técnicas del Drone Modelo JT 15L – 608 de la empresa Joyance.....	25
Tabla 4 Diferenciación en métodos tradicionales de fumigación y la fumigación con Drone	30
Tabla 5 Tamaño de la población en número de UPAs y superficie de hectáreas de arroz sembradas en la provincia del Guayas. ....	33
Tabla 6 Variables que se deben aplicar para obtener la muestra.....	34
Tabla 7 Tamaño del cultivo. Pregunta No 1.....	37
Tabla 8 Climatología (época del año), Pregunta No 2. ....	38
Tabla 9 Requerimiento de fumigación por ciclo de cultivo, Pregunta No 3.....	39
Tabla 10 Tipo de fumigación, Pregunta No 4. ....	40
Tabla 11 Aprovechamiento de plaguicidas, Pregunta No 5. ....	41
Tabla 12 Intoxicación por métodos tradicionales, Pregunta No 6. ....	42
Tabla 13 Preocupaciones del agricultor. Pregunta No 7. ....	43
Tabla 14 Impacto económico. Pregunta No 8. ....	44
Tabla 15 Precio del servicio. Pregunta No 9. ....	45
Tabla 16 Opinión del agricultor. Pregunta No 10. ....	46
Tabla 17 Tabla de resultados de correlaciones.....	48
Tabla 18 Accesorios Estándar y Adicionales del Drone Joyance Modelo JT15L-608.....	52
Tabla 19 Descripción de costos de importación del Drone desde China a Ecuador vía aérea.	53
Tabla 20 Detalle de inversión.....	54
Tabla 21 Tabla de depreciación .....	54
Tabla 22 Ingresos por servicio de fumigación .....	56

Tabla 23 Costos de venta por servicios de fumigación.....	57
Tabla 24 Gastos operativos por servicios de fumigación.....	58
Tabla 25 Sueldos y Salarios. ....	58
Tabla 26 Estado de resultado proyectado.....	60
Tabla 27 Flujo de caja Proyectado. ....	61
Tabla 28 Variables para obtener el periodo de recuperación de la inversión. ....	62
Tabla 29 Balance General Proyectado .....	63

## **CAPITULO I: INTRODUCCIÓN.**

La revolución tecnológica está inmersa cada vez más en muchos aspectos de la vida cotidiana, las aeronaves no tripuladas o drones en la actualidad son una oportunidad de desarrollo para la agricultura. La tecnología como uno de los factores de producción es pieza fundamental para mejorar los niveles de productividad. (Shuo.) La agricultura ecuatoriana se encuentra llena de necesidades de actualización en varios aspectos.

La estructura de un país se puede representar con un árbol: las raíces, es por donde el árbol se alimenta, representan la agricultura, el tronco y las ramas, donde realizan sus procesos de fotosíntesis, representan la industria y el comercio y las hojas por donde reciben los rayos solares y respiran, representan la población. ¿Si la parte más importante del árbol son las raíces, qué pasaría si este se encuentra en una maceta sin posibilidad de crecer y desarrollarse?, esto dificultaría el proceso productivo, afectaría la industria y el comercio, y por ende a la población.

En el Ecuador la agricultura es una de las actividades principales y el cultivo de arroz en especial tiene una gran influencia en la economía nacional, ya que el arroz es incluido en la dieta alimenticia diaria del 75% de la población mundial, e incluso supera al maíz y al trigo en consumo (Bernis). Las actividades de fumigación de los cultivos se emplean por los métodos tradicionales tales como, las avionetas, helicópteros y en su mayoría por equipos como bombas manuales de fumigación.

Esta investigación ha sido realizada en un mercado ya existente, pero no satisfecho plenamente con los servicios de fumigación actuales. Busca analizar la aceptación del servicio de fumigación con dron por los agricultores de arroz en los cantones Santa Lucía, Daule y Nobol de la provincia del Guayas y determinar si es rentable para la compañía Maquipres S.A. incorporar este nuevo servicio a su catálogo de productos y servicios.

## **CAPITULO II: EL PROBLEMA**

### **2.1. Identificación del problema.**

Así como en la industria se implementan nuevos procesos con tendencia tecnológica y la agricultura siendo la fuente principal de alimento se debe buscar complementar el proceso productivo con tecnologías que respondan a la gran necesidad de generar nuevos procesos agrícolas más eficientes y amigables con el ser humano.

Dentro de los cultivos más populares en Ecuador se encuentra el arroz; este cultivo se caracteriza por su corto tiempo de producción. Guayas, es una provincia agrícola por excelencia, tiene paisajes diversos, con flora y fauna exótica. El arroz es el cultivo de mayor impacto socio-económico dentro de la provincia. Es considerado el principal cultivo transitorio a nivel nacional con 75,814 UPAs (Unidades de Producción Agrícola), lo que representa 343,936 hectáreas sembradas (Magap). Solo en el Guayas el cultivo de arroz representa el 53% de la superficie total plantada en el Ecuador, 35.737 UPAs, lo que equivale a 184.539 hectáreas sembradas (Magap).

En el proceso productivo de los cultivos de arroz la fumigación representa la fase más importante, ya que de esto depende la producción al final del ciclo. Actualmente se lleva a cabo manualmente por medio de bombas manuales o bombas de motor según el tamaño del cultivo, sin embargo, estos métodos generan diferentes problemas.

Conociendo la magnitud e importancia de los cultivos de arroz en el país, se evidencia la gran necesidad de mostrar una respuesta eficaz hacia los problemas que presentan los agricultores como intoxicación del operador de la bomba, mala distribución de los pesticidas, intoxicación del cultivo por la mala aplicación y contaminación ambiental.

## **2.2. Objetivos de la investigación**

### **2.2.1. Objetivo general**

Analizar la factibilidad de brindar el servicio de fumigación con drones en los cultivos arroceros de los cantones Santa Lucía, Daule y Nobol de la provincia del Guayas, en cuestión de productividad y rentabilidad.

### **2.2.2. Objetivos específicos**

1. Realizar una investigación de mercado con la finalidad de determinar si el nuevo servicio de fumigación con drones tendría aceptación por los agricultores en los cantones Santa Lucía, Daule y Nobol de la provincia del Guayas.
2. Determinar oportunidades de mejora para los agricultores que ofrece el uso del servicio de fumigación con drones en las plantaciones arroceras de los cantones Santa lucía, Daule y Nobol de la provincia del Guayas.
3. Conocer las necesidades de los agricultores de arroz de los cantones de Santa lucía, Daule y Nobol de la provincia del Guayas.
4. Realizar un análisis financiero con la finalidad de conocer la rentabilidad del servicio de fumigación.

## **2.3. Justificación del estudio**

Ecuador es considerado un país agrícola por excelencia, siendo productor de muchos bienes agrícolas que son comercializados a nivel nacional e internacional. En el caso de los cultivos de arroz la producción nacional cubre solo la demanda nacional, ya que, dentro del proceso productivo del cultivo, la fase de fumigación donde se combaten las plagas es uno de los rubros de mayor inversión, por el uso excesivo de personal, mala aplicación de los pesticidas

o incluso condiciones climatológicas que intensifican ciertas plagas, lo cual motiva a los agricultores a buscar nuevos métodos de fumigación más eficiente.

Las intensas lluvias o la ausencia de ellas son condiciones que terminan en sequías o inundaciones ambos escenarios dificultan esta etapa del proceso productivo del arroz. Lo que en la mayoría de los casos obliga a los agricultores a reducir el tiempo de fumigación que mediante los métodos tradicionales es muy difícil de cumplir o genera efectos secundarios negativos.

Debido a esta necesidad inminente de mejorar los procesos productivos de arroz en el Ecuador, es esencial abrir las puertas a nuevas prácticas agrícolas para así aumentar la productividad de los cultivos y reducir los daños causados por hongos e insectos mediante fumigaciones más eficientes.

Por lo tanto, la justificación de esta investigación se establece de acuerdo a la aportación que puede realizar al sector agrícola específicamente a agricultores arroceros, ya que en el proyecto se plantea un modelo de negocio dedicado a brindar servicio de fumigación con dron, para satisfacer la demanda existente en los agricultores que desarrollan las fases de fumigación con métodos tradicionales.

## **CAPITULO III: GENERALIDADES DE LA EMPRESA**

### **3.1. Antecedentes**

El Ecuador es considerado un país agrícola, a pesar de ser productor de bienes, es reconocido a nivel mundial por su calidad en materia prima. En época de globalización y alta competitividad, el objetivo principal de los productores en general, es reducir costos de producción, para mantener precios atractivos para el mercado. (Pro Ecuador)

En la actualidad los sistemas de fumigación utilizados por los agricultores presentan varias complicaciones, Por lo que países desarrollados como China se mantienen en una constante investigación en técnicas que aprovechen las tendencias tecnológicas y satisfagan las necesidades de los agricultores.

Los drones de fumigación con diferentes capacidades, diseños y funciones se adaptan a los requerimientos de los diferentes cultivos.

### **3.2. Descripción de la empresa**

MAQUIPRES S.A. fue constituida en junio del 2017, como una sociedad, entre Fabricio Freire, Ricardo Proaño y Juliana Bedoya. Actualmente la empresa se dedica a vender maquinaria agrícola de precisión importada y su objetivo esencial es brindarles soluciones eficientes a los agricultores.

### **3.3. Misión**

Contribuir con el desarrollo agrícola del país, ofreciendo soluciones integrales a través de la provisión de maquinaria a bajo costo.

### **3.4. Visión**

Ser aliados estratégicos de los agricultores del Ecuador, destacándonos por la calidad de los productos, la eficiencia en nuestros servicios, nuestro profesionalismo e innovación constante.

### **3.5. Objetivos**

#### **3.5.1. Objetivo general**

Proveer soluciones especializadas a los agricultores ecuatorianos y mejorar permanentemente la calidad de nuestros productos y servicios, asegurando un alto estándar de atención al cliente.

#### **3.5.2. Objetivos específicos**

- Incrementar una nueva línea de servicio, fumigación con drones a los cultivos de arroz de cantones de Santa Lucía, Daule y Nobol de la provincia del Guayas.
- Brindar diferentes alternativas para un comunicación constante y exitosa como página web, redes sociales, correo electrónico, etc.
- Expandir los puntos de venta, buscando socios estratégicos en la provincia de Manabí en el 2018.
- Aumentar las ventas en un 25% para el 2018.



### **3.6. Análisis FODA**

El análisis FODA que se detalla a continuación asume el escenario en el cual la compañía Maquipres S.A. ingresa al mercado de prestación de servicios de fumigación con drones específicamente para cultivos de arroz.

#### **Fortalezas**

- Alta calidad en la tecnología usada en el servicio de fumigación con drones.
- Maquipres S.A. cuenta con socios con experiencia en cultivos de ciclo corto y comercialización de insumos.
- Reducción en el tiempo de fumigación.
- Amplia red de contactos de los socios en el sector agrícola.

#### **Debilidades**

- Capacitación del personal, al tratarse de una tecnología nueva, las capacitaciones deben realizarse por medio de internet y serían brindadas por el fabricante en China; sin embargo, esto puede dejar vacíos por barreras del idioma.
- Prácticas ancestrales, es posible que algunos agricultores se muestran reacios a adoptar nuevas prácticas agrícolas.
- Conocimientos limitados en temas relacionados con la tecnología y drones.

#### **Oportunidades**

- Tecnología al alcance de la mano, el objetivo de este servicio es que tenga precios asequibles para pequeños y medianos agricultores.

- Falta de mano de obra en casos de emergencia como plagas agresivas y temporadas de siembra.
- Migración del campo a la ciudad, actualmente la tasa de migración de la zona rural es alta, ya que muchas personas están encontrando en las ciudades plazas de trabajo que implica menos trabajo físico y son mejor pagadas.
- Crecimiento constante de la industria arrocera en el Ecuador.
- Implementación de programas de apoyo a la agricultura y agricultores por el MAGAP.

### Amenazas

- El ingreso al mercado de nuevos competidores.
- Fenómenos climáticos adversos, es posible que el servicio y la tecnología usada sean eficientes, pero los productos (pesticidas, herbicidas, etc.) no logren combatir plagas específicas o nuevas.
- Barreras arancelarias para la importación de drones aumentado la inversión del proyecto.

A continuación, se realiza el análisis en base a la matriz de evaluación de factores internos (EFI) y a la matriz de evaluación de factores externos (EFE):

*Tabla 1 Matriz EFI, Análisis FODA.*

MATRIZ EFI			
FACTORES CLAVES	PESO	CALIFICACIÓN	TOTAL PONDERADO
<b>FORTALEZAS</b>			
Alta calidad en la tecnología usada en el servicio de fumigación con drones.	0,10	2	0,2
Maquipres S.A. cuenta con socios con experiencia en cultivos de ciclo corto y comercialización de insumos.	0,10	3	0,3
Reducción en el tiempo de fumigación.	0,25	4	1
Amplia red de contactos de los socios en el sector agrícola.	0,15	1	0,15

DEBILIDADES			
Capacitación del personal, al tratarse de una tecnología nueva, las capacitaciones deben realizarse por medio de internet y serian brindadas por el fabricante.	0,15	3	0,45
Prácticas ancestrales, es posible que algunos agricultores se muestran reacios a adoptar nuevas prácticas agrícolas.	0,20	2	0,4
Conocimientos limitados en temas relacionados con la tecnología y drones.	0,05	1	0,05
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>		<b>2,55</b>

*Elaborado por: Autor.*

Según el estudio realizado sobre la matriz EFI, se encuentra que el proyecto tiene una calificación de 2.55, lo cual representa que en medición nos encontramos dentro del promedio, esto significa que el proyecto se puede mantener de forma estable a pesar de las dificultades que se puedan presentar en el entorno.

*Tabla 2 Matriz EFE. Análisis FODA.*

MATRIZ EFE			
FACTORES CLAVES	PESO	CALIFICACION	TOTAL PONDERADO
<b>OPORTUNIDADES</b>			
Tecnología al alcance de la mano.	0,15	2	0,3
Falta de mano de obra en casos de emergencia como plagas agresivas y temporadas de siembra.	0,15	4	0,6
Migración del campo a la ciudad, actualmente la tasa de migración de la zona rural es alta, ya que muchas personas están encontrando en las ciudades plazas de trabajo que implica menos trabajo físico y son mejor pagadas.	0,10	2	0,2
Crecimiento constante de la industria arrocera en el Ecuador.	0,10	4	0,4
Implementación de programas de apoyo a la agricultura y agricultores por el MAGAP.	0,05	2	0,1
<b>AMENAZAS</b>			
El ingreso al mercado de nuevos competidores.	0,15	2	0,3

Fenómenos climáticos adversos.	0,20	3	0,6
Barreras arancelarias para la importación de drones aumentado la inversión del proyecto.	0,10	4	0,4
<b>TOTAL</b>	<b>1,00</b>		<b>2,9</b>

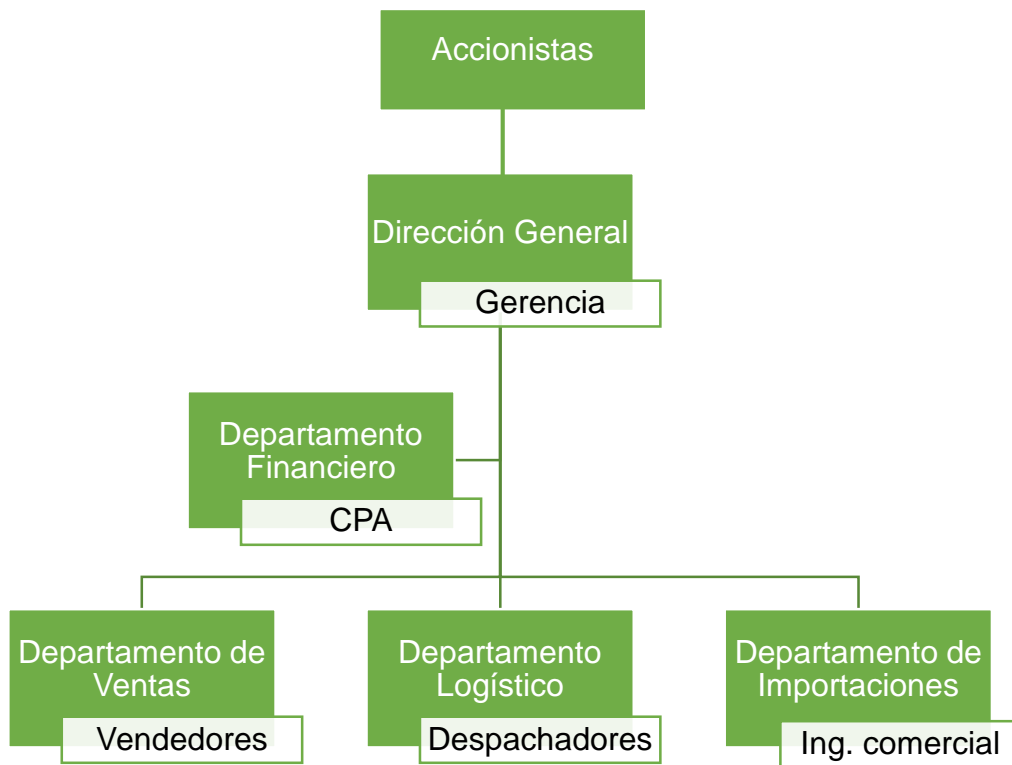
*Elaborado por: Autor*

Después de haber realizado el análisis de la matriz EFE el proyecto se encuentra con una calificación de 2.9 un resultado por encima del promedio, esto representa que se a pesar de existir fenómenos climáticos adversos, barreras arancelarias y nuevos competidores, las oportunidades tienen mayor presencia lo que permitiría que le proyecto sea viable y perdurable a través del tiempo.

### **3.7. Organización de la empresa.**

La organización de MAQUIPRES S.A. en su estructura jerárquica, el nivel más alto está conformado por los accionistas de la empresa. Seguido de la Dirección General que está conformada por el Gerente General de la empresa, el Departamento Financiero es responsable de la planificación, organización, dirección y control de los procesos financieros de la empresa. El Departamento de Importaciones, coordina detalles con proveedores en el exterior, encargado de todos los procesos legales en aduana. El Departamento Logístico y de ventas, coordina la comercialización de la compañía.

*Ilustración 1 Organigrama Maquipres SA*



*Fuente: Maquipres S.A.*

*Elaborado por: Autor.*

## **CAPITULO IV: MARCO TEÓRICO**

Es de suma importancia considerar temas relevantes relacionados al presente trabajo de conclusión de carrera, con el objetivo de profundizar en información pertinente e importante que sirva de soporte para corroborar esta investigación.

### **4.1. Agricultura**

La definición más precisa de agricultura se presenta como “la ciencia que de una manera racional y económica estimula la producción vegetal y animal de acuerdo con las necesidades sociales” (Izur)

La agricultura contribuye en la mejora de las condiciones de vida de todas las personas, en especial de las más pobres, enfocado en el aspecto económico, social y ambiental. creando plazas de trabajo compensados monetariamente, elevándose el nivel de vida y manteniendo un medio ambiente favorable para su desarrollo. Las innovaciones en los sistemas de cultivos y los avances tecnológicos han contribuido a una utilización más eficiente de los recursos y mejoras en la productividad.

La expansión de las tierras utilizadas en la agricultura sigue siendo la causa principal de la deforestación de bosques nativos. El incremento de la producción alimentaria y el crecimiento económico se han conseguido muchas veces a costa del ambiente natural. Alrededor de la mitad de los bosques naturales que antiguamente cubrían la superficie vegetativa del planeta han desaparecido y las aguas subterráneas se agotan con rapidez. Sin embargo, esta no es la solución a satisfacer la demanda mundial de alimentos, si no ser más eficientes y productivos con los recursos que contamos. (FAO)

## 4.2. Agricultura de precisión

En el planeta, la agricultura y los sectores rurales padecen una grave crisis. Años atrás, los agricultores de los países industrializados empezaron una acelerada carrera hacia altos niveles de productividad, especializando y mecanizando sus tierras, recurriendo intensamente al uso de abonos químicos, pesticidas y carburantes. En general, estos sistemas de producción masiva permiten la autosuficiencia alimentaria que necesita el mundo para satisfacer su demanda y brindar un mejor nivel de vida, ofreciendo alimentación abundante, variada y poco costosa. (Monsanto)

Se puede decir que la agricultura de precisión es la clave del desarrollo de la humanidad buscando satisfacer la necesidad del hombre. La capacidad productiva agropecuaria del Ecuador por su condición biofísica (vocación natural), es privilegiada. Sin embargo, en la actualidad los cambios climáticos repentinos dificultan las actividades agrícolas exponiéndolas a fuertes lluvias, inundaciones, exceso de plagas y enfermedades, sequías, entre otros. (Sistema único de Información Ambiental)

Pequeños agricultores son los más afectados, ya que tienen mucha dependencia del clima como las lluvias para sembrar o las sequías en verano para el florecimiento de ciertos cultivos y si las condiciones climáticas no son favorables en estos aspectos los rendimientos de la producción bajan considerablemente y estos agricultores son afectados económicamente.

Por lo tanto, los agricultores están concentrados en encontrar nuevos sistemas de manejo de cultivo que permita reducir el efecto negativo de plagas y enfermedades, que estén basados en un mejor conocimiento agroecológico de los factores de la producción de cultivos y su control mediante la utilización de nuevos métodos de fumigación como los drones que permiten un uso racional de agroquímicos y una mejor utilización de los recursos naturales.

### **4.3. Mecanización sostenible.**

La mecanización cubre todos los niveles de la producción y de las tecnologías de procesado agrícolas, desde simples herramientas de mano hasta el equipo motorizado más sofisticado (agricultura).

La Mecanización agrícola sostenible involucra la aplicación de diferentes formas de fuentes de poder en conjunto con equipo apropiado para poder ser útil en producción agrícola y generar valor en la cadena de producción. (Kienzle)

La mecanización es un insumo de suma importancia para la producción agrícola nacional que históricamente en el Ecuador ha sido descuidada. Al aumentar la mecanización en los procesos agrícolas, se pueden realizar más tareas en el momento adecuado y se pueden cultivar un mayor número de hectáreas y de esta manera aumentar los niveles de producción. La aplicación de nuevas tecnologías favorables al medio ambiente permite a los agricultores producir cultivos de manera más eficiente utilizando menos energía y optimizando el tiempo y recursos. (Ing, Agro. Msc. Guillermo Ojeda Lopez)

La mecanización agrícola sostenible contribuye significativamente al desarrollo de la industria agrícola, ya que tiene el potencial de hacer que las actividades y funciones de cosecha, pos cosecha, procesamiento y comercialización sean más eficientes, eficaces y favorables para la sociedad.

El sistema de fumigación con Drone puede formar parte de la mecanización agrícola sostenible, puesto que ayuda al agricultor a aumentar la productividad, utilizando la tecnología disponible, mejora la calidad de los cultivos y a su vez brinda apoyo para crear oportunidades que alivian la escasez de mano de obra en momentos críticos del cultivo como son los ataques inesperados de plagas agresivas.



#### **4.4. Fumigación agrícola.**

En la agricultura comercial la fumigación de cultivos sigue siendo un factor predeterminante para el control de plagas y erradicar todo tipo de organismos o insectos que puedan causar serios daños en la planta.

Los pequeños agricultores, para este trabajo, definidos como agricultores con menos de 5 hectáreas cultivadas, usualmente trabajan con recursos escasos, ya que estos son propios y es por esto que para ellos es muy costoso tratar de invertir en equipos de fumigación eficientes y rentables. La adopción de prácticas sustentables en la agricultura necesita equipos específicos, indispensablemente en la siembra y control de plagas del cultivo.

Los agricultores deberían tener un fácil acceso a los equipos correctos y estos deberían tener una relación directa con la facilitación de créditos financieros. El estado ecuatoriano debería ver a la mecanización como una parte influyente en el desarrollo del sector privado que a su vez da trabajo a la sociedad campesina.

Los equipos de fumigación son herramientas para el exterminio de plagas, actualmente se puede contar con una alta variedad en equipos de última tecnología y eficiencia. Existen equipos adaptados al tipo de plagas a exterminar y equipos diseñados específicamente para ser utilizados en ámbitos específicos.

#### 4.5. Detalle de equipos de fumigación en el cultivo de arroz.

*Ilustración 2 Fumigación por avioneta.*



*Fuente: El Pitazo, Fumigación con avionetas.*

*Ilustración 3 Fumigación por helicóptero*



*Fuente: Global Air Craft, España.*

*Ilustración 4 Fumigación manual*



*Fuente: Agro negocios Ecuador.*

*Ilustración 5 Fumigación con tractor*



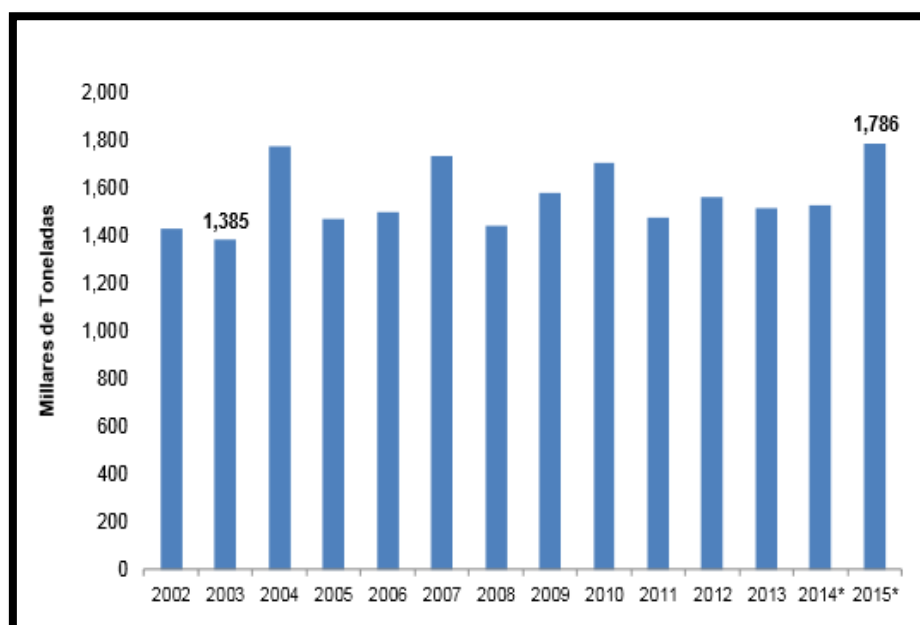
*Fuente: Diario El Universo, Noticias, Ecuador*

#### **4.6. Cultivo de arroz**

El arroz es el alimento básico dentro de la dieta de los ecuatorianos y a su vez para más de la mitad de la población del mundo, siendo uno de los granos de mayor importancia, ya que ocupa el segundo lugar en el consumo a nivel mundial (Villar). Este cultivo genera un gran impacto por la extensión de la superficie en el que se cultiva y la cantidad de mano de obra que demanda en el sector rural para sus actividades.

La siguiente ilustración detalla que producción nacional de arroz del año 2015, tuvo un incremento del 17% en relación al año anterior. Este cambio significativo de la producción se debe prioritariamente al incremento de los rendimientos a nivel nacional, debido al cambio de políticas y programas estatales que incentivaron la producción tales como plan semilla y campañas de capacitación a pequeños agricultores. Demostrando resultados en el año 2015, el cual alcanzó el nivel más alto de producción con 1,786,099 toneladas de arroz en cáscara. Esto da una idea más clara de que el cultivo de arroz tiene una perspectiva positiva hacia el futuro, proyectando estabilidad en los agricultores e incentivando la inversión de infraestructura y tecnologías de eficiencia. (ESPAC )

*Ilustración 6 Producción nacional de arroz en cascara desde el año 2002 al 2015*



*Fuente: Ministerio de agricultura y ganadería, Ecuador.*

*Elaborado por: ESPAC.*

#### **4.7. Código orgánico de la producción, comercio e inversiones.**

El Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones (COPCI) fue publicado en el Registro Oficial Suplemento 351 el 29 de diciembre del 2010, su última modificación fue el 19 de abril del 2016.

El COPCI, está compuesto por 5 libros en donde menciona aspectos sobre materia laboral, normas sobre inversiones, incentivos para el desarrollo productivo, zonas especiales de desarrollo económico, y cambios en materia de comercio exterior y aduanas.

El código se rige a todas las personas naturales, jurídicas y demás formas asociativas que desarrollen una actividad productiva en el territorio ecuatoriano. con la finalidad de transformar la matriz productiva nacional, fomentando la producción, comercio y consumo sustentable de bienes y servicios, teniendo muy presente la responsabilidad social y ambiental.

#### **4.8. Servicio Nacional de Aduana del Ecuador**

El Servicio Nacional de Aduana del Ecuador (SENAE) es una empresa estatal, autónoma y moderna, orientada al servicio de los ecuatorianos.

El artículo 104.- principios fundamentales, del libro quinto de la competitividad sistemático y de la facilitación aduanera (COPCI) señala que: *“a. Facilitación al Comercio Exterior. - Los procesos aduaneros serán rápidos, simplificados, expeditos y electrónicos, procurando el aseguramiento de la cadena logística a fin de incentivar la productividad y la competitividad nacional.”*

Son sometidas al control aduanero por medio de la misma administración todas las personas y medios de transporte que ingresen o salgan de las zonas especiales de desarrollo económico (ZEDE), dicho control aduanero podrá efectuarse antes del ingreso, durante la permanencia de las mercancías en la zona o a su salida. Uno de los puntos primordiales del

control aduanero es que los procedimientos no podrán obstaculizar los procesos productivos que se desarrollen en las ZEDE.

#### **4.9. Beneficios en la agricultura**

Organizaciones como el FIDA (Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola) y el FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) colaboran y movilizan recursos con la finalidad de contribuir con el mejoramiento de la productividad agrícola y aumento de la producción de alimentos.

El estado ecuatoriano mediante la participación del Ministerio de Agricultura y Ganadería desarrollo un programa llamado Plan Semillas de Alto Rendimiento para maíz amarillo duro y arroz, con la finalidad de potenciar el rendimiento de la producción en forma generalizada de los pequeños agricultores. (Ministerio de Agricultura y Ganadería)

El mecanismo operativo del plan se basa en que el estado contribuye con un subsidio considerable para cada paquete tecnológico y de esta manera reducir los costos de los agricultores de las provincias de Loja, Manabí, Los Ríos y Guayas.

Por otra parte, la industria agrícola del Ecuador cuenta con beneficios o preferencias arancelarias y con impuesto al valor agregado (IVA) 0% destinados a ciertos ítems que son usados mayoritariamente en la agricultura como tractores agrícolas, equipos de siembra y fertilización, cosechadoras, entre otros.

#### **4.10. Drone**

Aeronaves no tripuladas o comúnmente llamados drones fueron diseñadas específicamente con fines militares con la finalidad de cumplir áreas de reconocimiento de blancos militares. A través de los años la tecnología ha ido evolucionando, adaptando este tipo

de equipos tecnológicos para el bienestar social. Adaptándolos a diferentes tareas de uso convencional como topografía, fotografías aéreas, inspecciones y tareas agrícolas, reconocimiento de desastres naturales entre otros. (Romero)

Los drones o también llamados Unmanned Aerial Vehicle (UAV) son de tamaño pequeño o mediano, son operados a distancia con un sistema de control remoto. Su principal herramienta de ubicación es un Sistema de Posición Global, (GPS) por sus siglas en inglés Global Position System, lo que ayuda a georreferenciar la aeronave y le permite a su operador saber la ubicación real del equipo.

#### 4.10.1. Aplicaciones de los Drones

*Ilustración 7 Fumigación con drone.*



*Fuente: Tierra fértil, México.*

Los drones o UAV se utilizan en dos específicos ámbitos: de uso militar o de uso civil, en ambos ámbitos se han desarrollado tecnológicamente satisfaciendo diferentes actividades en donde el uso de drones aumenta eficientemente la precisión. Debido a que movilizar seres humanos para realizar ciertos tipos de actividades implica más riesgos y una inversión mucho más alta.

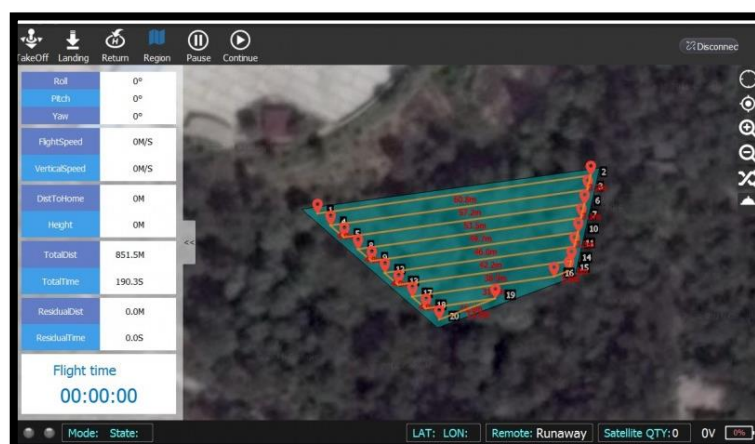
Dentro del ámbito militar esta tecnología se utiliza en varias actividades como patrullaje y reconocimiento de áreas específicas, medir distancias, hacer planos georreferenciados, y apoyo al combate. Una de las características fundamentales de los drones es la posibilidad de controlarlos sin el uso del factor humano físicamente en la aeronave sino controlarlo remotamente.

Por otra parte, en el ámbito civil los drones cumplen tareas que en la antigüedad eran muy difíciles y costosas, como por ejemplo las fotografías aéreas, reportajes aéreos, topografías, investigaciones científicas, vigilancias urbanas, supervisión marítima y terrestre, fumigaciones aéreas, etc.

#### 4.10.2. Sistema de controles de vuelo

El drone cuenta con sistema de piloto automático cuyo propósito inicial es la captura de fotos y la transmisión de videos en tiempo real, trazando puntos georreferenciados mediante coordenadas GPS limitando el área en donde el drone va a trabajar (Adrian Ambrosio). Como lo explica la imagen a continuación:

*Ilustración 8 Sistema de control de vuelo, diseño del recorrido del drone para la fumigación dentro del área designada.*



*Fuente: SZdrones, sistema de fumigación automático.*



### 4.10.3. Descripción del Drone de fumigación

Los drones vuelan sobre los campos de cultivos de forma segura y rápida con la finalidad de recopilar información que a simple vista los agricultores no pueden visualizar y esto lo hacen gracias a sus sensores.

Una de las ventajas de los drones a diferencia de los otros equipos de fumigación es que usualmente cuentan con cámaras multiespectrales y otros sensores que le permiten la recopilación de datos e información sumamente importante del cultivo con la finalidad de saber las condiciones actuales de los mismos. (Franquesa)

A continuación, se visualiza las tres opciones de drones de fumigación:

*Ilustración 9 Drone modelo JT10L-606.*



*Fuente: Joyance, Modelo JT 10L – 606.*

*Ilustración 10 Drone modelo JT15L-606.*



*Fuente: Joyance, Modelo JT 15L – 606.*

*Ilustración 11 Drone modelo JT 15L-608.*



*Fuente: Joyance, Modelo JT 15L – 608.*

El Drone Modelo JT 15L – 608 es un drone de fumigación agrícola que puede funcionar de manera autónoma, semiautónoma o manual dirigido por una persona. Se escogió este drone porque cuenta con 8 hélices necesarias para soportar la carga del líquido a rociar y darle la estabilidad necesaria para desempeñar sus funciones. A diferencia de los otros modelos de drone, este cuenta con un radio de fumigación mayor, lo cual le facilita tener una mejor cobertura reduciendo el tiempo de fumigación considerablemente.

*Tabla 3 Características técnicas del Drone Modelo JT 15L – 608 de la empresa Joyance.*

<b>Modelo</b>	<b>JT15L-608</b>
Tanque de pesticida	15L
Peso neto	15Kg
Peso bruto	32,5 Kg
Capacidad de carga	40Kg
Tiempo de vuelo	10-15 min
Radio de vuelo	0-1000 m
Altura de vuelo	0-30 m
Velocidad de vuelo	0-12 m/s
Rango de temperatura de trabajo	-10 - 70 °C
Rango de humedad de trabajo	0 - 90%
Velocidad de fumigación	0-8m/s
Ancho de fumigación /No boquillas	5 -7m / 6 Boquillas
Flujo de fumigación	1-2 L/min
Eficiencia de fumigación	2000-3500sq.m/min
Resistencia al viento	10m/s
Hélice	W0,95m x L0,7m x H0,65m
Caja de empaque	Aluminio
Cargador adaptador	4 líneas de carga
Baterías / Cantidad	6s 16000mAh / 2 piezas

*Fuente: Shandong Joyance Intelligence Technology Co., Ltd.*

*Elaborado por: Autor.*

## **CAPITULO V: SERVICIO**

### **5.1. Servicio de fumigación**

La finalidad del servicio de fumigación con drones es fortalecer los rendimientos de los pequeños y medianos productores de los cantones de Santa Lucía, Daule y Nobol de la provincia del Guayas a lo largo del proceso productivo del cultivo de arroz con la finalidad de reducir los problemas frecuentes que tienen los agricultores; los cuales son: la falta de personal por temporada, difícil acceso a las fincas durante las temporadas de lluvia, maltrato al cultivo al momento de realizar fumigaciones manuales, malas aplicaciones de pesticidas, entre otros.

Tras un análisis crítico y objetivo sobre los impactos que generan las plagas en el cultivo de arroz, se reconoce la importancia y conveniencia para el sector arrocero de adquirir servicios de fumigación más eficientes para mejorar los niveles de producción y la calidad producto final.

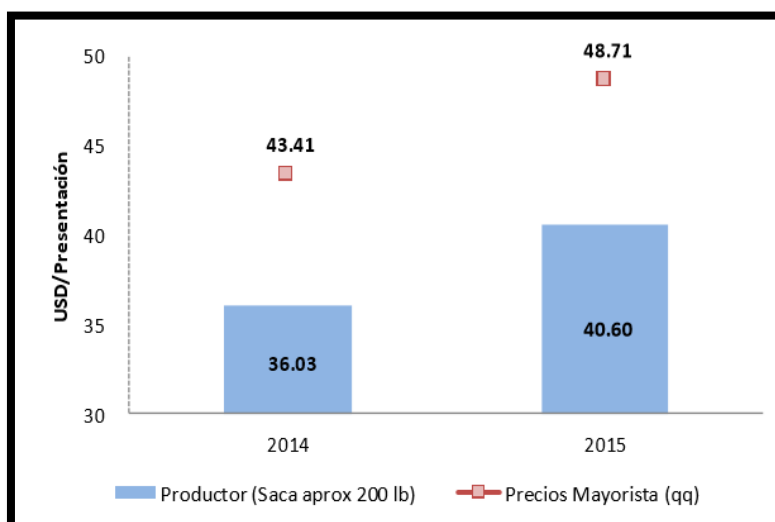
El servicio de fumigación que ofrecerá la compañía MAQUIPRES S.A. será mediante un dron que tiene la capacidad de fumigación de 50 hectáreas diarias aproximadamente teniendo en cuenta las condiciones climáticas, ya que si hay lluvias el equipo de fumigación no puede trabajar de manera adecuada. En una hectárea de terreno el Dron con pulverizadores electrostáticos de bajo volumen tiene un consumo de 10 litros de líquido, el cual incluye el pesticida y la diferencia de agua para completar los 10 litros de líquido a rociar sobre el cultivo, cubriendo una hectárea en un tiempo aproximado de 10 a 15 minutos, reduciendo considerablemente el tiempo de fumigación, aumentando la eficiencia de acción del pesticida y evitando los problemas que se afrontan con los métodos de fumigación tradicionales.

## CAPITULO VI: ANÁLISIS DE MERCADO

En el ámbito mundial la industria arrocera durante el año 2015 disminuyó 1.3% en relación al año 2014; dicha reducción se vio influenciada por las dificultades de producción que tuvieron los países asiáticos principalmente Tailandia. Sin embargo, las exportaciones mundiales no se afectaron, teniendo un crecimiento leve del 0.4% en el 2015 comparado con el año 2014. Los precios internacionales continúan a la baja desde el 2012. A nivel nacional la producción de arroz incrementó un 17% en el año 2015 con respecto al año 2014 y la tendencia mantiene una dirección positiva. (MAGAP)

Los precios internacionales del arroz han disminuido constantemente año a año. Sin embargo, la ilustración siguiente detalla que los precios nacionales de arroz promedio a nivel de productor y mayorista aumentaron en 12.68% y 12.22% respectivamente para el año 2014. El precio promedio para el productor de arroz en cáscara seco y limpio pasó de 36.03 dólares por 200 libras de producto a 40.60 dólares. En cuanto al precio para el mayorista pasó de 43.41 dólares por quintal de arroz a 48.71 dólares.

*Ilustración 12 Precio promedio anual ponderado a nivel de productor y mayorista de arroz durante los años 2014 y 2015.*



*Fuente: SINAGAP, Sistema de información del agro, Ecuador.*

El área de mayor influencia en el cultivo de arroz está en la región costa. El crédito para la producción es uno de los recursos que impulsa y fomenta el desarrollo de la industria arrocera en la región. El monto total de crédito público para el cultivo de arroz en el año 2015 fue de 16,777,428 dólares mediante el Banco Nacional de Fomento (BNF) y Corporación Financiera Nacional (CFN). Adicionalmente, el monto total de crédito privado para el cultivo de arroz fue de 48,178,412 en el año 2015 mediante bancos y cooperativas de ahorro y crédito. (MAGAP)

La industria arrocera del Ecuador tiene una tendencia positiva ya que su condición comparada a la del mercado internacional presenta buenos síntomas. A su vez, está siendo impulsada por créditos por parte de empresas públicas y privadas que incentivan y dan fomento a la industria, ayudando a los agricultores que tener un mejor poder adquisitivo. No obstante, por el cambio climático y consecuencias de la contaminación ambiental, la agricultura es afectada. Es por esto que los agricultores buscan soluciones que tengan bajos costos y sean eficientes, con el fin de mejorar su productividad.

## **6.1. Mercado meta**

El servicio de fumigación con drones está dirigido a pequeños y medianos agricultores con cultivos de arroz en los cantones Santa Lucía, Daule y Nobol de la provincia del Guayas. Se optó por definir esta área como mercado meta por dos razones. La primera, es la gran influencia que tiene el cultivo del arroz en este sector y segundo, son tres cantones aledaños lo que permite una logística fácil de manejar. La población de agricultores de los cantones anteriormente mencionados según el último censo provincial agrícola es de 10.476 agricultores, (SINAGAP) correspondiente a una superficie sembrada de 50.306 hectáreas de terrenos dedicadas al cultivo de arroz.

## **6.2. Análisis de la competencia.**

En la última década la agricultura moderna ha mostrado un dinamismo espectacular con un crecimiento tres veces superior a la agricultura tradicional, impulsando adicionalmente la articulación de la pequeña y mediana agricultura. El sector agrícola es atractivo por su crecimiento constante en el Ecuador en donde otras empresas podrían ingresar al mercado brindando servicios de fumigación con drones. Sin embargo, Maquipres S.A. ofrecerá diferenciación de servicios y fidelización con el cliente. (SANTIAGO ONOFRE)

Actualmente no existen compañías que brindan el servicio de fumigación con drones. Sin embargo, los métodos tradicionales de fumigación son una competencia indirecta, ya que satisfacen la necesidad que tiene el agricultor de combatir las plagas en los cultivos. A continuación, se detalla las diferencias entre los métodos de fumigación tradicionales.

Tabla 4 Diferenciación en métodos tradicionales de fumigación y la fumigación con Drone

	Drones de fumigación	Métodos de fumigación tradicionales		
		Bombas de fumigación manual	Tractores elevados de fumigación	Helicópteros y Avionetas de fumigación
<b>Eficiencia</b>	40-53 hectáreas / día	0,8 - 1,3 hectáreas/ día	66,7 - 80 hectáreas/día	200 - 400 hectáreas/ día
<b>Adaptabilidad (terreno, cultivo)</b>	Alta adaptabilidad. No es afectado por la geografía del terreno, no es influenciado por la altura del cultivo.	Los cultivos, flores y frutas son fácilmente dañados o afectados por error del trabajador. Ciertas sectores son de difícil acceso.	No puede trabajar en montañas o terrenos inclinados. Los cultivos son fácilmente dañados por las ruedas del tractor.	No puede trabajar en terrenos muy inclinados y montañas por el riesgo de colisión.
<b>Eficiencia en la utilización de pesticidas</b>	La eficiencia en la utilización del pesticida esta sobre el 85%. En comparación con los métodos tradicionales de fumigación el dron es del 15 - 35% más eficiente.	Aplican grandes cantidades de pesticida líquido, pero con mala atomización. La eficiencia en la utilización del pesticida esta alrededor del 30%.	El 70% del pesticida utilizado en el proceso de fumigación es desperdiciado por la mala atomización causando problemas de contaminación.	La eficiencia en la utilización de pesticidas esta sobre el 85%.
<b>Consumo de agua por hectárea</b>	El sistema de atomización es de bajo volumen. Es muy fácil para el cultivo absorber estas partículas de pesticidas.	Los equipos de pulverización de los equipos manuales no son tan eficientes lo cual se debe utilizar mayor cantidad de agua para cubrir una mayor área.	La mayor cantidad de pesticida es desperdiciado en el suelo. Este tipo de equipos cubren todo el área por donde pasan con grandes cantidades de agua.	El sistema de atomización de bajo volumen con partículas muy pequeñas aumentando el área fumigación.
<b>Seguridad</b>	No hay contacto humano directo con el área a fumigar.	Alta probabilidad de intoxicación de los trabajadores.	Los trabajadores trabajan dentro del área de fumigación aumentando el riesgo de intoxicación.	No hay contacto humano directo con el área a fumigar. Pero hay un alto riesgo de accidente aéreo.



*Fuente: Shandong Joyance Intelligence Technology Co., Ltd.*

*Elaborado por: Autor*

### **6.3. Proveedores**

En la edición 121 de la Feria de Cantón realizada en Guangzhou, China, se recopiló información sobre productores de esta nueva tecnología. A pesar de que es una tecnología relativamente nueva se encontraron tres compañías.

1. Shandong Joyance Intelligence Technology Co., Ltd.
2. Anhui LingXiang Intelligent Robot Technology Co., Ltd.
3. Wuhu YurenAerocraft Co., Ltd.

Se realizó una investigación sobre los posibles proveedores y se seleccionó Joyance, por ser una compañía con 4 años de experiencia, asistencia vía web muy detallada y ser altamente responsivos. En el momento de la feria la compañía contaba con 4 modelos principales de drones con diferentes precios según sus funcionalidades; sin embargo, se estableció un promedio de generación de nuevos modelos de drones cada 2 meses. Lo que es importante ya que demuestra su constante adaptación a las necesidades que surgen a medida que prueban sus productos actuales.

## **CAPITULO VII: INVESTIGACIÓN DE MERCADO**

### **7.1. Formulación del problema**

Para la formulación del problema, es importante que se plantee la siguiente pregunta relacionada con el estudio a realizar ¿El servicio de fumigación con drone tendrá aceptación por los agricultores del cultivo de arroz en los cantones Santa Lucía, Daule y Nobol de la provincia del Guayas y esto reflejará resultados positivos para Maquipres S.A.?

### **7.2. Determinación del diseño de la investigación**

Para entender la realidad y el campo en el que se desarrolla la investigación, los datos estadísticos como una perspectiva externa no son suficientes, por ende, es de suma importancia conocer la perspectiva interior, es decir la lógica de los clientes o agricultores.

Para la determinación del diseño del estudio de mercado se optó por una investigación descriptiva. El análisis de los datos obtenidos en la investigación está basado en un enfoque cuantitativo para realizar la medición de la opinión y experiencia de los agricultores del cultivo de arroz en los cantones Santa Lucía, Daule y Nobol de la provincia del Guayas acerca del nuevo método de fumigación con Drones y los métodos tradicionales de fumigación.

Los estudios de encuesta suelen ser un primer contacto con la realidad que nos interesa conocer, permitiendo recoger información mediante la formulación de preguntas a una muestra representativa de la población. (Gonzales , Calleja y Lopez 1). La técnica que se usará en el estudio de mercado para medir las opiniones y experiencias de los agricultores es la encuesta.

### **7.3. Formulación de hipótesis**

A continuación, se describen las hipótesis formuladas para el proyecto de investigación:

H 1: El método de fumigación con drones tendrá el 50 % de aceptación en los agricultores entrevistados. Siendo ellos conscientes de lo beneficioso es el uso de esta tecnología para optimizar las actividades de fumigación e incrementar su producción.

H 2: Maquipres S.A. con la incorporación del nuevo servicio de fumigación con dronero dentro de su catálogo reflejará una rentabilidad del 40% sobre su inversión.

#### 7.4. Población

Para el estudio de la población se tomó en cuenta los datos publicados en el censo provincial del 2016 realizado por el Ministerio de Agricultura mediante el SINAGAP, donde la provincia del Guayas se destaca como la provincia con mayor influencia en la industria arrocera con alrededor de 184.539 hectáreas de superficie sembrada y 35.737 UPAs (unidades de producción agrícolas) o agricultores. Esta información nos permite tener conocimiento de la cantidad de UPAs y hectáreas sembradas en los cantones Santa Lucía, Daule y Nobol de la provincia del Guayas.

*Tabla 5 Tamaño de la población en número de UPAs y superficie de hectáreas de arroz sembradas en la provincia del Guayas.*

NÚMERO DE UPAs Y SUPERFICIE EN HECTÁREAS DE ARROZ SEGÚN CANTONES		
	UPAs	Superficie sembrada (hectáreas)
Daule	5.893	29.720
Santa Lucía	4.181	16.354
Nobol	402	4.232
Total:	10.476	50.306

*Fuente: SINAGAP, censo provincial 2016.*

*Elaborado por: Autor*

## 7.5. Muestra

El cálculo del tamaño de la muestra es uno de los aspectos de gran importancia dentro del estudio de mercado, ya que determina el grado de credibilidad que concederemos a los resultados obtenidos.

*Tabla 6 Variables que se deben aplicar para obtener la muestra.*

Variable	Descripción
N	Tamaño de la muestra
K	Nivel de confianza (90% = 1.65)
P	Proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio (usualmente 0.5)
Q	Proporción de individuos que no poseen la característica de estudio (1-p=0.5)
E	Error estimado para el estudio

*Fuente: Almería, 2004. Monografía, Tamaño de muestra y precisión estadística. Editores, Alfredo Martínez Almecija, Joaquín Muñoz García, Antonio Pascual Acosta.*

En la siguiente fórmula se visualiza el procedimiento empleado para la obtención de la muestra. Se asume un 90% de nivel de confianza (k), lo que según la tabla de distribución normal el valor K debe ser de 1.65. cuando los valores P y Q son desconocidos, es conveniente aplicar P = 0.5 Y Q = 0.5. El tamaño de la población en este estudio de mercado es de 10.476 UPAs (unidades de producción agrícolas) y se determinó un margen de error estimado (E) del 6 %.

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2 * (N - 1)) + k^2 * p * q}$$

$$n = \frac{1.65^2 * 0.5 * 0.5 * 10.476}{(6\%^2 * (13.362 - 1)) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 186$$

Según el resultado obtenido por la fórmula empleada para obtener la muestra, se deben realizar 186 entrevistas en los cantones Santa Lucía, Daule y Nobol de la provincia del Guayas.

## **7.6. Determinación de los objetivos de la encuesta**

El objetivo principal de la investigación por medio de la encuesta es validar las hipótesis de solución que se brinda al problema, la cual es, si el 50% de los agricultores están dispuestos a cambiar los métodos tradicionales de fumigación por el nuevo método con dron.

La finalidad de realizar la encuesta es que por medio de parámetros se pueda determinar las necesidades que tienen los agricultores de arroz en los cantones Santa Lucía, Daule y Nobol de la provincia del Guayas, dentro del cuestionario se introducirán preguntas que permitan visualizar los siguientes objetivos de la encuesta.

- Identificar el tamaño de cultivo que manejan los agricultores y a su vez cuantos ciclos cultivan al año.
- Conocer el método de fumigación con mayor influencia en el cultivo de arroz y su requerimiento de fumigación por ciclo de cultivo.
- Visualizar los inconvenientes que tienen los agricultores con el método de fumigación actual.
- Determinar el aspecto de mayor preocupación para el agricultor al momento de decidirse por realizar la fumigación con dron.
- Averiguar la inversión que realizan los agricultores en la fumigación de una hectárea de cultivo sin considerar el valor del químico rociado.
- Determinar el valor que los agricultores estarían dispuestos a pagar por el servicio de fumigación con dron.
- Confirmar si los agricultores estarían dispuestos a contratar el servicio de fumigación con dron.

## 7.7. Diseño de formularios para recopilar datos

Para el diseño de los formularios de preguntas o encuestas se optó por determinar variables que satisfagan la información requerida por los objetivos de la investigación y los objetivos de la encuesta. *Anexo I.*

VARIABLES:

- Tamaño de cultivo: Número de hectáreas efectivas que cada uno de los agricultores entrevistados tiene.
- Climatología: Número de ciclos de arroz alcanza a cultivar durante las dos estaciones del año.
- Requerimiento de fumigación por ciclo de cultivo: Número de fumigaciones que realizan los agricultores durante el ciclo de cultivo para controlar los ataques de plagas.
- Tipo de fumigación: Método de fumigación tradicional usado en el cultivo.
- Aprovechamiento de plaguicidas: Inconvenientes que presentan los métodos de fumigación actual.
- Intoxicación por métodos tradicionales: Opinión del agricultor sobre la reducción del riesgo de intoxicación.
- Tecnología usada: Lo más preocupante y lo menos preocupante para el agricultor al momento de decidirse por contratar el servicio de fumigación.
- Impacto económico: Valor que el agricultor invierte para fumigar una hectárea de cultivo de arroz sin considerar el químico rociado.
- Precio del servicio: Disposición a pagar por recibir el servicio de fumigación con drones.

- Opinión del agricultor: Interés en contratar el método de fumigación con dron.

## 7.8. Procesamiento y análisis de la información

El proceso de recolección de datos se llevó a cabo en agrupaciones campesinas y visitas a parroquias aledañas dedicadas al cultivo de arroz de los cantones Santa Lucía, Daule y Nobol de la provincia del Guayas. Después de realizar las encuestas se analizó la información recolectada por medio del conteo de las opciones que cada encuestado seleccionó en las preguntas, obteniendo porcentajes de todas las respuestas. Dichos porcentajes sirvieron para ser tabulados y graficados. Los resultados obtenidos permiten conocer las opciones y experiencias de los agricultores encuestados.

## 7.9. Tabulación y presentación de resultados

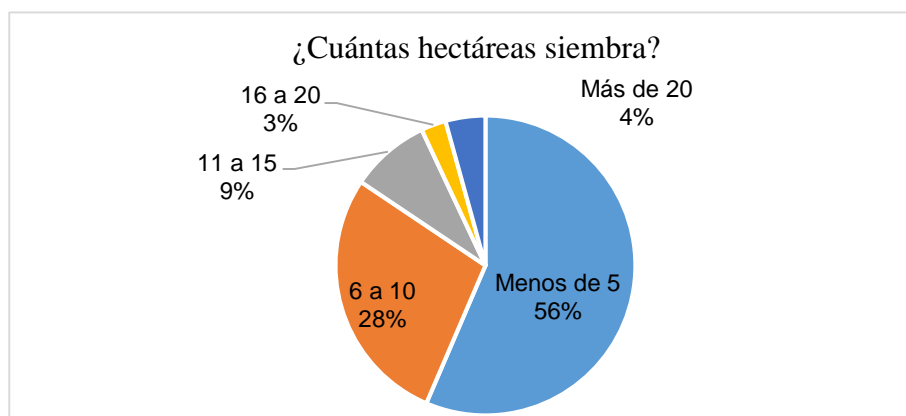
A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la encuesta realizada a los agricultores dedicados al cultivo de arroz en los cantones Santa Lucía, Daule y Nobol de la provincia del Guayas.

*Tabla 7 Tamaño del cultivo. Pregunta No 1.*

<b>¿Cuántas hectáreas siembra?</b>	
Menos de 5	105
6 a 10	52
11 a 15	16
16 a 20	5
Más de 20	8
<b>Total</b>	<b>186</b>

*Elaborado por: Autor.*

*Ilustración 13 Tamaño del cultivo, Pregunta No 1.*



*Elaborado por: Autor.*

Los datos de la investigación llevada a cabo a los agricultores del cultivo de arroz indicaron que el 56 % siembran menos de 5 hectáreas, el 28% siembran de 6 a 10 hectáreas, el 9% siembran de 11 a 15 hectáreas, el 3% siembran de 16 a 20 hectáreas y el 4% siembra más de 20 hectáreas. Esta distribución de los agricultores según la cantidad de hectáreas que cultivan, ayuda a precisar cuál es la opinión y experiencia de los mismos según su tamaño de cultivo. Según los datos de la encuesta el agricultor tiene un tamaño de cultivo promedio de 5 hectáreas.

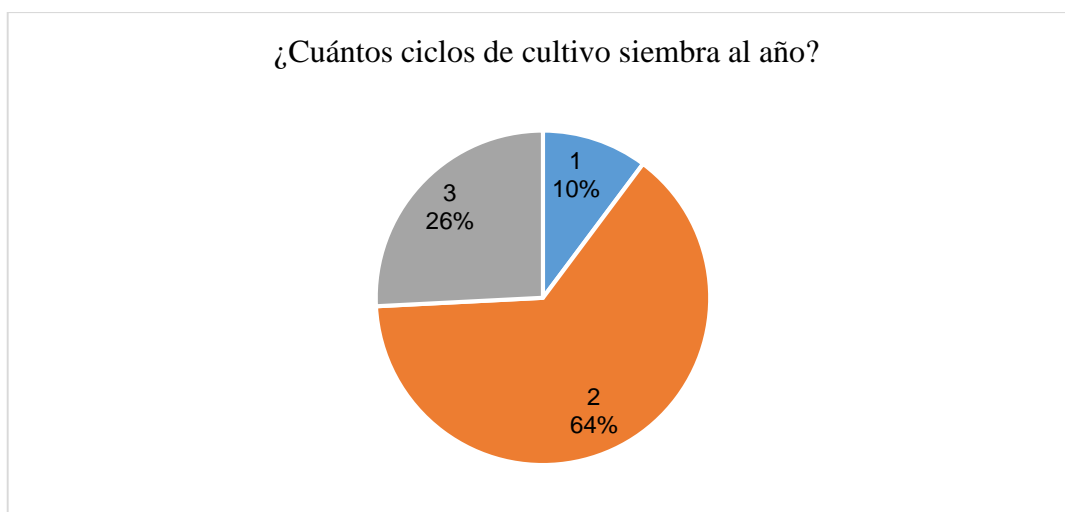
*Tabla 8 Climatología (época del año), Pregunta No 2.*

¿Cuántos ciclos de cultivo siembra al año?	
1	19
2	119
3	48
<b>Total</b>	<b>186</b>

*Elaborado por: Autor.*



*Ilustración 14 Climatología (época del año), Pregunta No 2.*



*Elaborado por: Autor.*

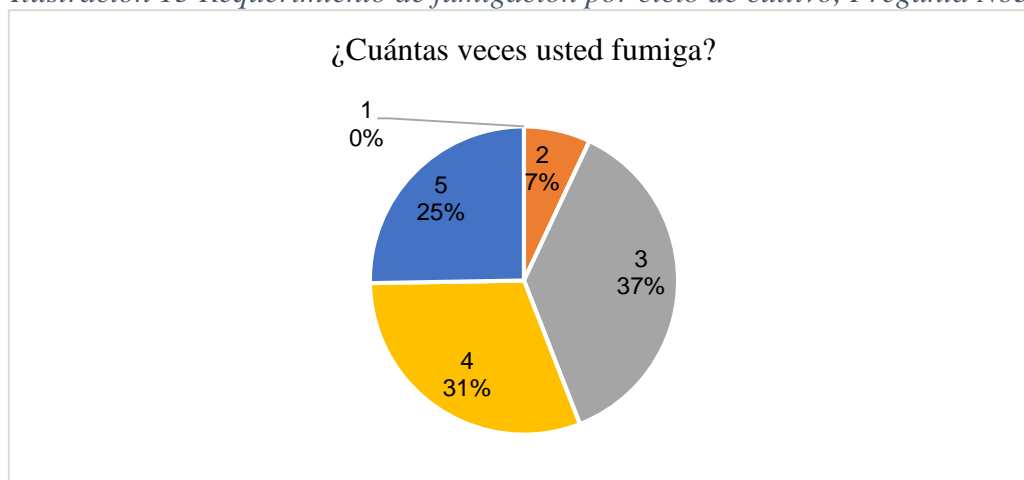
Esta pregunta se realizó para conocer cuántas veces cultiva al año cada uno de los agricultores encuestados, y así tener datos precedentes para calcular potenciales clientes de acuerdo a su recurrencia en la necesidad del servicio. Demostrando que el 64 % de los encuestados realizan dos ciclos de cultivo de arroz al año, el 26% cultivan 3 veces y solo el 10% cultivan 3 veces al año. Según la información obtenida los agricultores tienen un promedio de siembra de 2 ciclos al año.

*Tabla 9 Requerimiento de fumigación por ciclo de cultivo, Pregunta No 3*

¿Cuántas veces usted fumiga?	
1	0
2	13
3	69
4	57
Más de 5	47
<b>Total</b>	<b>186</b>

*Elaborado por: Autor.*

*Ilustración 15 Requerimiento de fumigación por ciclo de cultivo, Pregunta No3.*



*Elaborado por: Autor.*

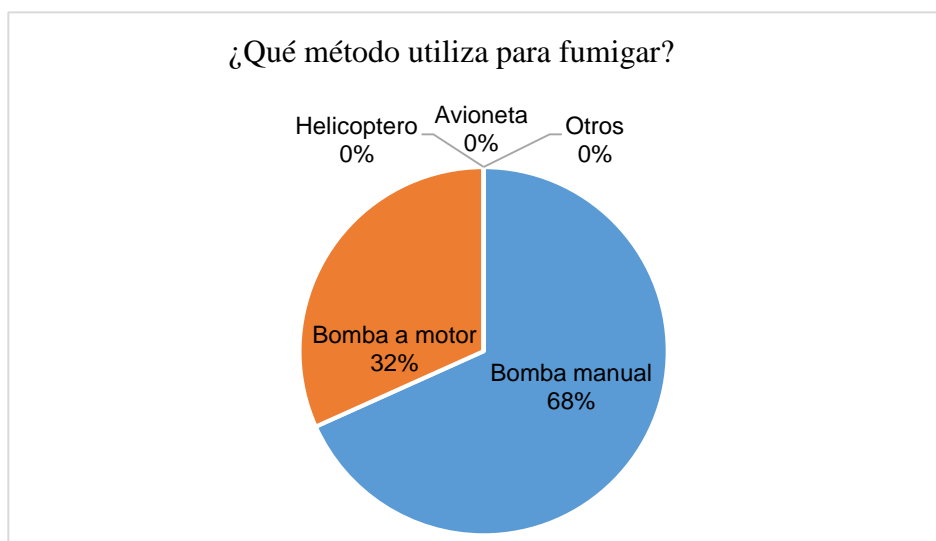
Esta pregunta se realizó con la finalidad de saber el número de fumigaciones que realizan los agricultores del cultivo de arroz durante el ciclo de cultivo, la cual da una idea clara del requerimiento de fumigaciones promedio que necesita el cultivo de arroz. En esta gráfica se detalla claramente que en la mayoría de los agricultores encuestados notificaron que realizan de 3 a 4 fumigaciones. Es importante mencionar que el 25% de los agricultores fumigan 5 veces.

*Tabla 10 Tipo de fumigación, Pregunta No 4.*

<b>¿Qué método utiliza para fumigar?</b>	
Bomba manual	127
Bomba a motor	59
Avioneta	0
Helicóptero	0
Otros	0
<b>Total</b>	<b>186</b>

*Elaborado por: Autor.*

*Ilustración 16 Tipo de fumigación, Pregunta No 4.*



*Elaborado por: Autor.*

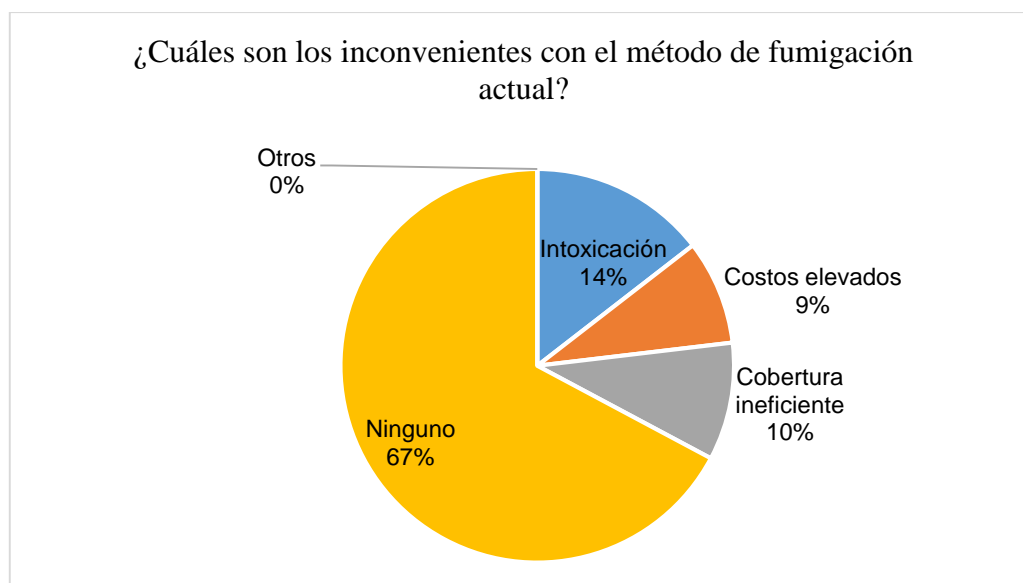
Se generó esta pregunta para conocer los métodos tradicionales para la fumigación del cultivo de arroz. En la ilustración se logra apreciar que el método más utilizado de fumigación es la bomba de mochila manual, la cual es utilizada por el 68% de los agricultores encuestados. Y que la fumigación aérea no tiene participación en este mercado por el número de hectáreas que se cultivan en este sector.

*Tabla 11 Aprovechamiento de plaguicidas, Pregunta No 5.*

<b>¿Cuáles son los inconvenientes con el método de fumigación actual?</b>	
Intoxicación	27
Costos elevados	16
Cobertura ineficiente	18
Ninguno	125
Otros	0
<b>Total</b>	<b>186</b>

*Elaborado por: Autor.*

*Ilustración 17 Aprovechamiento de plaguicidas, Pregunta No 5.*



*Elaborado por: Autor.*

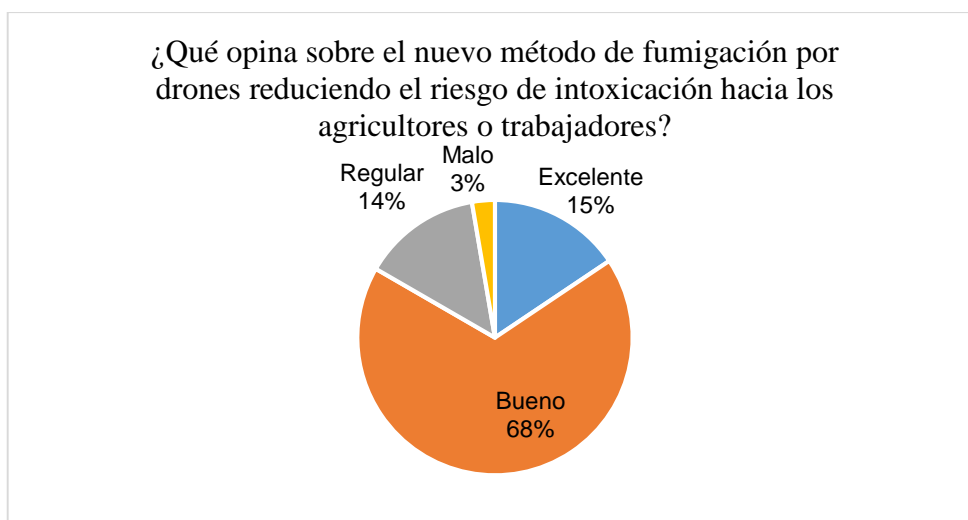
En esta ilustración se logra apreciar que el 67% de los agricultores no tienen inconvenientes con la fumigación actual. El 14% tienen problemas de intoxicación, el 9% costos elevados y el 10% cobertura ineficiente. Esto demuestra que al 67% de los agricultores encuestados no les interesaría cambiar de sistema de fumigación. Sin embargo, al 33% restante que son agricultores que tiene inconvenientes con los sistemas de fumigación les interesaría probar con otro método de fumigación.

*Tabla 12 Intoxicación por métodos tradicionales, Pregunta No 6.*

<b>¿Qué opina sobre el nuevo método de fumigación por drones reduciendo el riesgo de intoxicación hacia los agricultores o trabajadores?</b>	
Excelente	29
Bueno	126
Regular	26
Malo	5
<b>Total</b>	<b>186</b>

*Elaborado por: Autor.*

*Ilustración 18 Intoxicación por métodos tradicionales, Pregunta No 6.*



*Elaborado por: Autor.*

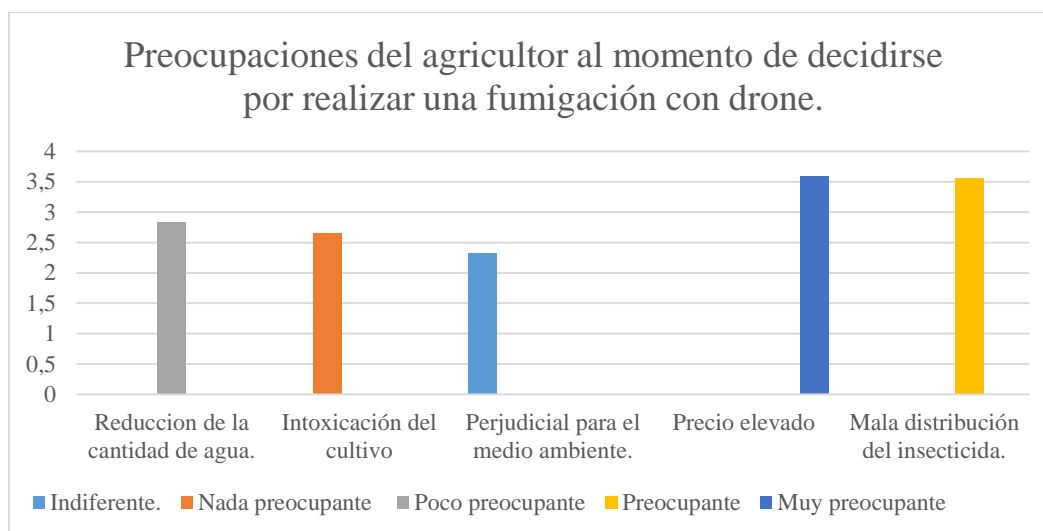
Previamente se mostró a los agricultores encuestados, un video disponible en YouTube, en la página oficial del proveedor seleccionado Joyance (<https://www.youtube.com/watch?v=ITAuVz14C18>), para que tengan una idea clara de cómo funciona la fumigación con drones y puedan responder con claridad las preguntas sobre el funcionamiento. Esta pregunta se realizó con la finalidad de saber la opinión del agricultor sobre la importancia en la reducción del riesgo de intoxicación hacia los agricultores o trabajadores con el nuevo método de fumigación con drones. En la ilustración se puede visualizar que para el 68% de los agricultores encuestados es bueno que se reduzca el riesgo de intoxicación.

*Tabla 13 Preocupaciones del agricultor. Pregunta No 7.*

Priorice del 5 al 1, donde el 5 es el más preocupante y el 1 el menos preocupante al momento de decidirse por realizar una fumigación con dron.		
	Promedio	Niveles de preocupación
Reemplazar el uso de 200 lts de agua con 20 lts usando la misma dosis.	2,833	3 Poco preocupante
Intoxicación del cultivo.	2,651	2 Nada preocupante
Perjudicial para el medio ambiente.	2,328	1 Indiferente
Precio muy alto del servicio.	3,597	5 Muy preocupante
Mala distribución del insecticida en el cultivo.	3,57	4 Preocupante

*Elaborado por: Autor.*

*Ilustración 19 Preocupaciones del agricultor. Pregunta No 7.*



*Elaborado por: Autor.*

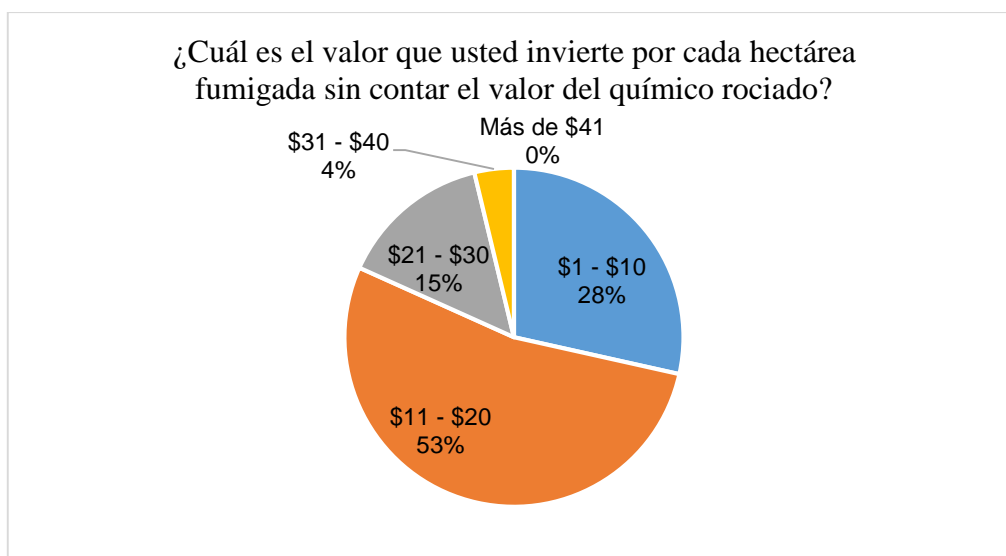
Para obtener los resultados de esta pregunta se promediaron las respuestas de los agricultores entrevistados para el número de encuestas, obteniendo así valores en donde el más alto representa el 5 como muy preocupante y el más bajo al 1 como indiferente. Esta pregunta arrojó resultados en donde lo más preocupante es el precio elevado, seguido de la mala distribución del insecticida como preocupante, la reducción de la cantidad de agua está en tercer lugar como poco preocupante, la intoxicación del cultivo es nada preocupante para los agricultores y finalmente lo que les es indiferente a la mayoría de ellos es lo perjudicial que puede ser para el medio ambiente.

*Tabla 14 Impacto económico. Pregunta No 8.*

<b>¿Cuál es el valor que usted invierte por cada hectárea fumigada sin contar el valor del químico rociado?</b>	
\$1 - \$10	53
\$11 - \$20	99
\$21 - \$30	27
\$31 - \$40	7
Más de \$41	0
<b>Total</b>	<b>186</b>

*Elaborado por: Autor.*

*Ilustración 20 Impacto económico. Pregunta No 8.*



*Elaborado por: Autor.*

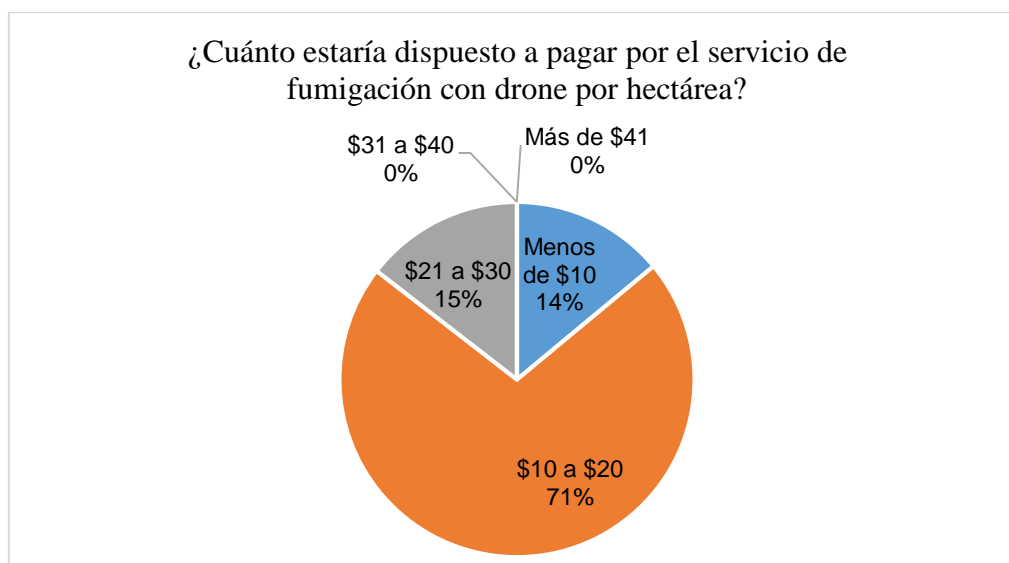
Con esta pregunta se logró conocer que el 53% de los agricultores encuestados tienen una inversión entre 11 y 20 dólares cada fumigación por hectárea y que 19% estaría dispuesta a pagar más 20 dólares por hectárea. Sin embargo, el 28% dicen invertir no más de 10 dólares y este fenómeno se presenta en agricultores pequeños que no cuentan su trabajo como inversión.

*Tabla 15 Precio del servicio. Pregunta No 9.*

<b>¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el servicio de fumigación con drone por hectárea?</b>	
Menos de \$10	26
\$10 a \$20	133
\$21 a \$30	27
\$31 a \$40	0
Más de \$41	0
<b>Total</b>	<b>186</b>

*Elaborado por: Autor.*

*Ilustración 21 Precio del servicio. Pregunta No 9.*



*Elaborado por: Autor.*

El 71% de los agricultores están dispuestos a pagar de 10 a 20 dólares por el servicio de fumigación con drones. Esto guarda relación con el precio que la mayoría de agricultores invierte en la fumigación de sus cultivos por medio del método de fumigación tradicional. No obstante, el 15% están dispuestos a pagar de 21 a 30 dólares.

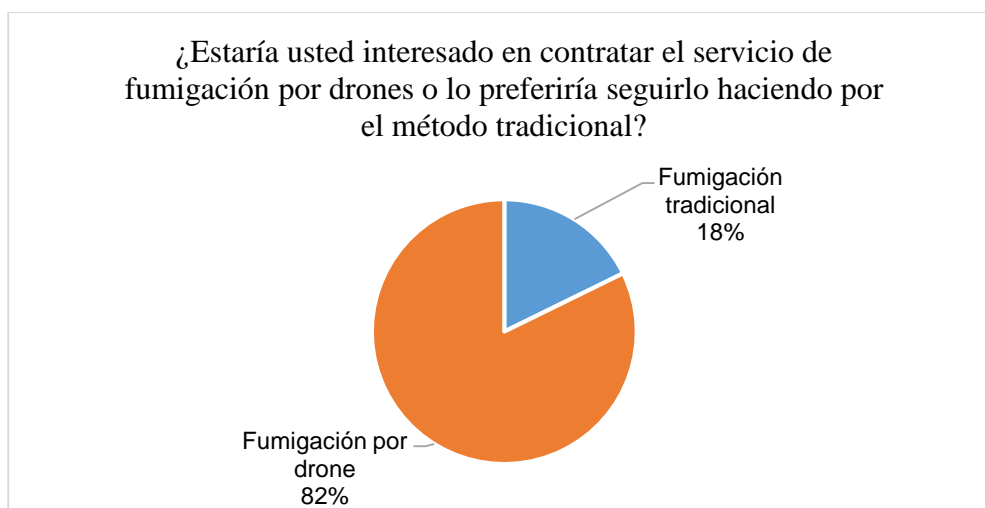
*Tabla 16 Opinión del agricultor. Pregunta No 10.*

<b>¿Estaría usted interesado en contratar el servicio de fumigación por drones o lo preferiría seguirlo haciendo por el método tradicional?</b>	
Fumigación tradicional	33
Fumigación por droné	153
<b>Total</b>	<b>186</b>

*Elaborado por: Autor.*



*Ilustración 22 Opinión del agricultor. Pregunta No 10.*



*Elaborado por: Autor.*

El 82% de los agricultores encuestados están interesados en contratar el servicio de fumigación con drones y el 18 % prefiere seguirlo haciendo con los métodos tradicionales. Con estos resultados se puede deducir que existe un gran interés en contratar el servicio de fumigación de parte de los agricultores del cultivo de arroz en los cantones Santa Lucía, Daule y Nobol de la provincia del Guayas.

### **7.10. Análisis de correlación.**

La finalidad de este análisis de correlación es determinar si existe correlación dentro de las preguntas propuestas en la encuesta y que se presentan dentro de la tabla. Se define al análisis de correlaciones como una técnica de análisis de información con base estadística y, por ende, matemática y que consiste en analizar la relación entre, al menos, dos variables, donde el resultado debe mostrar la fuerza y el sentido de la relación. (Suárez). Este análisis es pertinente para esta investigación debido a que por la naturaleza del análisis se pueden generar inferencias sobre la razón de los resultados de las entrevistas realizadas. Se generaron siete variables para las entrevistas las cuales serán puestas en el análisis de correlación. Se detallan a continuación:

- Cuántas hectáreas siembra
- Cuántos ciclos siembra
- Cuántas veces fumiga por ciclo
- Drone, reducción de intoxicación
- Inversión por hectárea
- Disposición a pagar
- Disposición a prueba

De este análisis se espera que las variables inversión por hectárea y disposición a pagar se encuentren altamente correlacionadas ya que ambas tratan el tema monetario y los agricultores frente a un nuevo servicio comparan su inversión actual con respecto a lo que gastarían si llegaran a adquirir el nuevo servicio.

A continuación, se muestra la tabla de resultados de las correlaciones:

*Tabla 17 Tabla de resultados de correlaciones.*

Preguntas	Cuántas hectáreas siembra	Cuántos ciclos siembra	Cuántas veces fumiga por ciclo	Drone reducción de intoxicación.	Inversión por hectárea	Disposición a pagar	Disposición a prueba
Cuántas hectáreas siembra	1						
Cuántos ciclos siembra.	0,067	1					
Cuántas veces fumiga por ciclo	0,070	0,461	1				
Drone reducción de intoxicación.	0,042	-0,192	-0,122	1			
Inversión por hectárea	0,018	0,108	0,053	-0,073	1		
Disposición a pagar	0,154	0,275	0,146	-0,477	0,531	1	
Disposición a prueba	0,284	-0,045	0,007	-0,150	-0,039	0,216	1

*Elaborado por: Autor*

Se encuentra que la correlación más alta es positiva con un valor de 0.531, entre las variables inversión por hectárea y disposición a pagar, que se ajusta a lo que se esperaba por

criterio inicialmente. Entre la disposición a pagar y dron reducción de intoxicación se encuentra una correlación moderada negativa de  $-0.477$ , lo que indica que existe una relación inversa, es decir mientras más se reduce el riesgo de intoxicación los agricultores podrían estar dispuestos a pagar más por el servicio. Finalmente se encuentra que el número de ciclos de siembra y el número de veces que se fumiga el cultivo se encuentran correlacionadas moderadamente de forma positiva con  $0.461$ , lo que indica que a medida que aumenta los ciclos de cultivos sembrados en el año aumentarán las fumigaciones, lo cual es lógicamente aceptable. En cuanto a los otros resultados de la tabla se encuentra que están muy alejados de  $1$  o  $-1$  lo cual indica que no tienen ningún tipo de relación.

### **7.11. Resultados de la investigación**

Concluida la recolección de información mediante las encuestas se logró entender y conocer las diferentes opiniones y experiencias de 186 agricultores del cultivo de arroz de los cantones Santa Lucía, Daule y Nobol de la provincia del Guayas la cual representa una idea de la aceptación del nuevo servicio de fumigación con dron en este sector.

Si bien es cierto, la agroindustria y la tecnología en el Ecuador van en aumento, pero paralelamente hay zonas rurales que se caracterizan por el escaso valor agregado a la producción y estos son los agricultores pequeños. Según las encuestas realizadas existen un gran número de agricultores pequeños y medianos que cubren el 84% de la muestra, de los cuales son clientes potenciales para el servicio de fumigación. El promedio de superficie sembrada por cada agricultor pequeño y mediano es de aproximadamente 5 hectáreas.

Los agricultores tienen un promedio de siembra de 2 veces al año y realizan un promedio de 4 fumigaciones por cultivo. Esto da un requerimiento de fumigación por hectárea cultivada

de aproximadamente 7 veces al año. Y si este requerimiento se multiplica por el promedio de superficie sembrada, cada agricultor necesitaría fumigar 35 hectáreas al año aproximadamente.

Dentro de los métodos de fumigación tradicionales se descarta a la avioneta y helicóptero como competencia indirecta, ya que el número de hectáreas promedio que cultivan los agricultores en el sector es muy reducido para estos métodos de fumigación y a su vez no existen compañías que brinden este tipo de servicio de fumigación en el sector.

El 67% de los agricultores encuestados no tienen inconvenientes con los métodos de fumigación actual, ya que tradicionalmente el método más utilizado es la fumigación con bombas manuales o a motor y a su vez no han utilizado otros métodos de fumigación para poder compararlos y darse cuenta que hay más eficiencia en otros equipos.

Los agricultores están conscientes que el riesgo de intoxicación de las personas que operan los equipos de fumigación manuales es alto y el 68% de los agricultores consideran que es importante el uso de esta tecnología para reducir este tipo de riesgos. En cuanto a la preocupación de los agricultores al decidirse a realizar una fumigación con dron lo que más le preocupa es el precio seguido de la mala distribución lo cual está estrechamente relacionado a que es un nuevo servicio y no tienen experiencia como esta tecnología.

La fumigación con dron tiene un requerimiento de 10 litros de agua por hectárea a diferencia de los métodos manuales de fumigación que requiere el uso de 200 litros de agua por hectárea. Sin embargo, en los resultados de la encuesta se determinó como poco preocupante para los agricultores.

El 53 % de los agricultores encuestados tienen una inversión de 11 a 20 dólares por hectárea y el 71% está dispuesto a pagar de 10 a 20 dólares por hectárea fumigada. Esto quiere decir que los agricultores en su mayoría están dispuestos a pagar por el servicio de fumigación lo mismo que actualmente están gastando con los métodos tradicionales.

Para concluir, la muestra es el conjunto de agricultores que representan la población. Por ende, si la población de agricultores de la investigación es de 10.476 y según la información obtenida en las encuestas cada agricultor en el sector tiene un requerimiento de fumigación de 35 veces al año. La necesidad del sector en fumigación es de 366.660 hectáreas durante el año. Considerando que el 82% de los agricultores están dispuestos a contratar el servicio y que solo el 15% de estos agricultores están dispuestos a pagar de 21 a 30 dólares. Se puede asumir que Maquipres S.A. tendría 1.288 clientes potenciales con una necesidad de fumigación de 6440 hectáreas de hasta 7 veces durante el año.

## CAPITULO VIII: ANÁLISIS FINANCIERO

### 7.12. Costos de importación

La cotización del dron de fumigación JT15L-608 se realizó bajo el Incoterm FOB (Free on board), en donde el vendedor deja la mercancía en el puerto de embarque y el comprador toma la responsabilidad desde ese punto. Se detalla a continuación el precio FOB del Dron de fumigación a importarse.

*Tabla 18 Accesorios Estándar y Adicionales del Dron Joyance Modelo JT15L-608.*

Dron Joyance Modelo JT15L-608		
Accesorios Estándar	ready to fly Drone kit	9.150,00
	Control remoto	
	1 set de baterías recargables	
	cargador de baterías	
	caja de aluminio	
	Herramientas	
Accesorios Adicionales	FPV (First Person View)	440,00
	DCU ( control)	150,00
	Ground station software + Radio Telemetry	300,00
	Terrain Following Radar	250,00
	Batería Extra	500,00
	cargador avanzado	200,00
	Cargador extra.	450,00
<b>Total</b>		<b>11.440,00</b>

*Fuente: cotización de la compañía Shandong Joyance Intelligence Technology Co., Ltd.*

*Elaborado por: Autor*

En la siguiente tabla se puede visualizar los costos implícitos en la importación del Dron de fumigación JT 15L-608, desde la compra del equipo de fumigación al proveedor en origen, siguiendo con la liquidación aduanera hasta los gastos locales que se incurren hasta

llevar el equipo a su lugar de destino. La sub-partida arancelaria 88.02.11.00.00 abarca aeronaves no tripuladas con fines agrícolas.

*Tabla 19 Descripción de costos de importación del Drone desde China a Ecuador vía aérea.*

Descripción de Costos de Importación Drone Joyance Modelo JT15L-608			
Precio FOB			11.440,00
Flete Aéreo Internacional	-		800,00
Seguro		1%	122,40
<b>Total - Valor en Aduana</b>			<b>12.362,40</b>
Ad valorem	(88,02,11,00,00)	5%	618,12
ICE (sobre el 25% del valor en aduana)		15%	463,59
Fodinfra		0,50%	67,22
IVA		12%	1.621,36
<b>Total liquidación de Impuestos</b>			<b>2.770,29</b>
Tramite de nacionalización			225,00
Transporte local			150,00
Otros			500,00
<b>Total gastos en Destino</b>			<b>875,00</b>
<b>Total costos de Importación</b>			<b>16.007,69</b>

*Fuente: Respectivas empresas.*

*Elaborado por: Autor*

### **7.13. Inversión**

Para la implementación de este nuevo servicio en el portafolio de Maquipres S.A. se optará por alquilar una oficina en Daule siendo esta la ciudad más céntrica en el mercado hacia el cual se va a dirigir el servicio, en dicha oficina se invertirá 3.000 dólares en muebles y enseres.

Para la movilización del dron de fumigación y los insumos a utilizar se planifica comprar una camioneta con un valor aproximado de 35.000 dólares. Dentro de los equipos para la actividad se detalla un generador de electricidad, un tanque de agua y un remolque, con un monto aproximado de inversión de 4.000 en equipos.

Como capital de trabajo la compañía asignará 5.000 dólares y por la maquinaria o drone se invertirá 16.007,69 dólares según la tabla de costos de importación anteriormente mencionada. Sumando cada uno de los rubros la inversión total sería de 63.007.69 dólares.

*Tabla 20 Detalle de inversión.*

<b><u>INVERSION</u></b>	
Muebles de oficina	3.000,00
Vehículo	35.000,00
Equipos	4.000,00
Maquinaria (Drone)	16.007,69
Capital de trabajo	5.000,00
<b>TOTAL INVERSION</b>	<b>63.007,69</b>

*Fuente: Respectivas empresas.*

*Elaborado por: Autor*

## 7.14. Depreciación

El 92 % de la inversión que planifica realizar la compañía Maquipres S.A. en la implementación del nuevo servicio son bienes depreciables contablemente a 5 años plazo. El total de depreciación anual de sus bienes es de 11.601,54 dólares por 5 años consecutivos.

*Tabla 21 Tabla de depreciación*

<b><u>TABLA DE DEPRECIACION</u></b>							
<b>Detalle</b>	<b>Valor</b>	<b>(años)</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Muebles de oficina	3.000,00	5	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00
Vehiculo	35.000,00	5	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00
Equipos	4.000,00	5	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00
Maquinaria (Drone)	16.007,69	5	3.201,54	3.201,54	3.201,54	3.201,54	3.201,54
<b>TOTAL DEPRECIACION</b>			<b>11.601,54</b>	<b>11.601,54</b>	<b>11.601,54</b>	<b>11.601,54</b>	<b>11.601,54</b>

*Elaborado por: Autor*



## 7.15. Financiamiento

BanEcuador es uno de los entes públicos más influyentes en créditos dirigidos a la producción nacional agrícola. Maquipres S.A. tiene planificado realizar una inversión de 40.000 dólares y 23.007,69 dólares financiarlos mediante un crédito por medio de BanEcuador con una tasa de interés del 11% a 36 meses plazo. Obteniendo una cuota de 753,24 dólares mensuales. *Anexo 2. Tabla de amortización.*

## 7.16. Ingresos

Para los ingresos por el servicio de fumigación con drones se tomó en cuenta los resultados de aceptación de la investigación de mercado. La unidad de medida del servicio de fumigación es la hectárea, el precio de fumigación detallado en la tabla 20 es de 20,00 dólares, que es el valor que tendría que pagar el agricultor por una hectárea fumigada en el primer año de servicio. Adicionalmente, en los siguientes años hasta el año 5 se proyecta un incremento del precio del servicio de 2 dólares influenciado por factores como la inflación y el riesgo del servicio.

Se proyecta iniciar fumigando 100 hectáreas durante el primer mes e ir creciendo paulatinamente durante los siguientes meses del primer año, hasta fumigar 2700 hectáreas durante el año, equivalente al 6% de la necesidad de fumigación del mercado la cual es de 6440 hectáreas con 7 fumigaciones al año obteniendo un total de 45.080 hectáreas de posible fumigación al año, resultados obtenidos de la investigación de mercado mediante las encuestas a agricultores.

Para el segundo año se considera atender el 11% de la necesidad de fumigación de los clientes potenciales lo cual es equivalente a 4800 hectáreas y los años posteriores hasta el quinto año se considera un incremento anual de 600 hectáreas culminando dicho año con 6600 hectáreas. Se consideran estos valores teniendo en cuenta que el servicio de fumigación con

drones es nuevo en el mercado y no todos los agricultores van a estar dispuestos a contratarlo hasta ir escuchando la experiencia de los demás. En la tabla a continuación, se detalla las hectáreas fumigadas, precio de fumigación e ingresos por fumigación durante los 5 años. *Anexo 3* detalle mensual de hectáreas fumigadas, durante los 5 años.

*Tabla 22 Ingresos por servicio de fumigación*

<b>SERVICIO DE FUMIGACIÓN</b>					
<b>Descripción</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Hectáreas de fumigación	2700	4800	5400	6000	6600
Precio de fumigación	20,00	22,00	24,00	26,00	28,00
Ingreso por fumigación	54.000,00	105.600,00	129.600,00	156.000,00	184.800,00

*Elaborado por: Autor*

Como se observa en la tabla anterior el ingreso por fumigación en el primer año de servicio es de 54.000 dólares y va incrementando año a año mientras la compañía y el servicio de fumigación con drones se va haciendo conocido por los agricultores. *Anexo 4*, ingresos mensuales por fumigación año 1.

### **7.17. Costos de ventas y gastos operativos.**

Los costos de venta son proporcionales al volumen del servicio que se ofrece. En la tabla 21 de detalla los costos que incurriría Maquipres S.A. anualmente por brindar el servicio según 3 variables.

Las baterías es uno de los rubros de mayor inversión, una batería se puede cargar hasta 100 veces y su precio es de 180 dólares según cotización enviada por Joyance, a su vez una batería tiene una capacidad de fumigación de 1 hectárea o de 10 a 15 min de vuelo aproximadamente, esto implica un costo por hectárea fumigada de 1,80 dólares. Las hélices y motores tienen una vida útil de 6000 hectáreas, su costo es de 250 dólares según cotización

enviada por Joyance y un drone utiliza 6 hélices y motores, por ende, el costo por hectárea fumigada es de 0.25 dólares. Y se utilizan 10 litros de agua en la fumigación de una hectárea con un PH neutro el cual tiene un costo de 0.01 dólares el litro teniendo en cuenta el químico usado para regular el PH que tiene un costo de 1 dólares para los 100 litros de agua. generando un costo en agua con PH neutro de 0.10 dólares por hectárea. *Anexo 5* detalle costos de venta mensuales.

*Tabla 23 Costos de venta por servicios de fumigación.*

<b>COSTOS DE VENTA.</b>						
#	Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
1	Baterías (100 recargadas)	4.860,00	8.899,20	10.311,95	11.801,45	13.371,04
2	hélices y motores	675,00	1.236,00	1.432,22	1.639,09	1.857,09
3	Agua PH neutro.	270,00	494,40	572,89	655,64	742,84
	<b>TOTAL</b>	<b>5.805,00</b>	<b>10.629,60</b>	<b>12.317,05</b>	<b>14.096,18</b>	<b>15.970,97</b>

*Elaborado por: Autor*

Los gastos operativos son los costos que la empresa debe pagar independientemente de su operación, es decir produzca o no debe pagarlos. (gerencie) En la tabla 22 se detalla los gastos operativos anuales implícitos en la operación de brindar el servicio de fumigación por drones.

Tabla 24 Gastos operativos por servicios de fumigación.

GASTOS OPERATIVOS						
#	Gastos Operativos.	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
1	Sueldos y salarios	21.692,25	22.343,02	23.013,31	23.703,71	24.414,82
2	Servicios básicos	1.560,00	1.606,80	1.655,00	1.704,65	1.755,79
3	Mantenimiento	6.000,00	6.180,00	6.365,40	6.556,36	6.753,05
4	Seguros	1.200,00	1.236,00	1.273,08	1.311,27	1.350,61
5	Arriendo	6.000,00	6.180,00	6.365,40	6.556,36	6.753,05
6	Publicidad	1.200,00	1.236,00	1.273,08	1.311,27	1.350,61
7	Combustible	1.920,00	1.977,60	2.036,93	2.098,04	2.160,98
	Total Gastos indirectos	39.572,25	40.759,42	41.982,20	43.241,67	44.538,92

*Elaborado por: Autor*

La cuenta sueldos y salarios detallada en la tabla a continuación, describe cada uno de los rubros que se pagan a los trabajadores y se precisa las obligaciones a pagar al IESS (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social). Para que Maquipres S.A. inicie la operación del nuevo servicio de fumigación con dron necesita un Operador del equipo, un vendedor encargado de ofrecer el servicio a los agricultores y un administrador encargado de controlar la nueva línea de servicio.

Tabla 25 Sueldos y Salarios.

SUELDOS Y SALARIOS				
		Operador	Administrador	vendedor
<b>Sueldo</b>		375,00	600,00	400,00
<b>Décimo tercero</b>		31,25	50,00	33,33
<b>Décimo cuarto</b>		31,25	31,25	31,25
<b>Aporte patronal IESS</b>	12,15%	45,56	72,90	48,60
<b>Vacaciones.</b>		15,63	25,00	16,67
<b>Total</b>		498,69	779,15	529,85
<b>Total sueldos y salarios</b>				1807,69

*Elaborado por: Autor*

En la cuenta de servicios básicos se considera un valor de 130 dólares mensuales, en el cual está considerado rubros como las planillas de agua, luz, teléfono e internet. Por otra parte, se considera un rubro para asegurar los equipos y vehículo que trabajarían para dar el servicio, el cual es de 1200 dólares anuales. El mantenimiento tanto del Drone como del vehículo para transportarlo son constantes por ende se estima una inversión de 500 dólares mensuales. Para no incrementar tanto la inversión inicial del proyecto se considera un arriendo de 500 por una oficina céntrica dentro del sector donde se ofrecerá el servicio.

Adicionalmente, en publicidad se proyecta invertir 100 dólares mensuales en diferentes canales de comunicación tales como redes sociales, ferias y radios, en este valor también estaría incluidos valores de publicidad física como volantes y banners. Y finalmente, en combustible para el generador que carga las baterías del drone y para el vehículo se considera un valor de 160 dólares mensuales de los cuales el generador utiliza 40 dólares y el vehículo 120 dólares. *Anexo 6* detalle mensual primer año.

## **7.18. Estado de Resultado (P&G)**

El estado de resultado o estado de pérdidas y ganancias. Es un estado financiero que en contabilidad muestra de forma ordenada la situación de la empresa con respecto a ventas y costos y la distribución de la utilidad operacional que en el Ecuador el gobierno por medio del SRI (servicio de rentas internas) estipula mediante la normativa tributaria que el 15% de la utilidad operativa deberá ser distribuida entre los trabajadores, el 22% es el impuesto a la renta y que toda compañía debería dejar una reserva legal del 10 %. (SRI)

Tabla 26 Estado de resultado proyectado.

ESTADO DE RESULTADO						
AL 31 DE DICIEMBRE						
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas		54.000,00	105.600,00	129.600,00	156.000,00	184.800,00
Costo de venta		5.805,00	10.629,60	12.317,05	14.096,18	15.970,97
<b>MARGEN DE CONTRIBUCION</b>		48.195,00	94.970,40	117.282,95	141.903,82	168.829,03
Gastos operativos		39.572,25	40.759,42	41.982,20	43.241,67	44.538,92
Depreciación		11.601,54	11.601,54	11.601,54	11.601,54	11.601,54
Intereses		2.192,50	1.400,24	516,30	-	-
<b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>		(5.171,28)	41.209,21	63.182,91	87.060,62	112.688,58
Participación de trabajadores	15%	-	6.181,38	9.477,44	13.059,09	16.903,29
<b>BASE IMPONIBLE</b>		(5.171,28)	35.027,83	53.705,48	74.001,53	95.785,29
Impuesta a la renta	22%	-	7.706,12	11.815,20	16.280,34	21.072,76
<b>UTILIDAD LIQUIDA</b>		(5.171,28)	27.321,70	41.890,27	57.721,19	74.712,53
Reserva legal	10%	-	2.732,17	4.189,03	5.772,12	7.471,25
<b>UTILIDAD NETA</b>		(5.171,28)	24.589,53	37.701,24	51.949,07	67.241,27

*Elaborado por: Autor.*

La tabla anterior es el estado de resultado proyectado de las operaciones del servicio de fumigación de Maquipres S.A. donde claramente se nota que el primer año dicha operación cierra con un saldo negativo o en pérdida de 5.171,28 dólares. Y para el segundo año la compañía ya registra utilidades. Este es un comportamiento normal cuando se inician nuevas operaciones. *Anexo 7* Estado de resultado mensual año 1.

### **7.19. Flujo de caja.**

El flujo de caja expone la situación de las operaciones del servicio de fumigación con drones, para realizar el flujo de caja se consideró un valor de salvamento de 45.000,00 dólares. Este es un valor estimado de los bienes en uso para la operación al final de los 5 años. *Anexo 8* flujo de caja mensual año 1.

Tabla 27 Flujo de caja Proyectado.

FLUJO DE CAJA						
AL 31 DE DICIEMBRE						
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>INGRESOS</b>						
Ventas		54.000,00	105.600,00	129.600,00	156.000,00	184.800,00
Valor de salvamento						45.000,00
<b>TOTAL INGRESOS</b>		54.000,00	105.600,00	129.600,00	156.000,00	229.800,00
<b>EGRESOS</b>						
Costos directos		5.805,00	10.629,60	12.317,05	14.096,18	15.970,97
Gastos indirectos		39.572,25	40.759,42	41.982,20	43.241,67	44.538,92
Dividendo pagado		9.038,91	9.038,91	9.038,91		
Impuesto a la renta		-		7.706,12	11.815,20	16.280,34
Part. a los trabajadores		-		6.181,38	9.477,44	13.059,09
<b>TOTAL EGRESOS</b>		54.416,16	60.427,92	77.225,66	78.630,49	89.849,31
<b>FLUJO NETO</b>	<b>(63.007,69)</b>	<b>(416,16)</b>	<b>45.172,08</b>	<b>52.374,34</b>	<b>77.369,51</b>	<b>139.950,69</b>
<b>FLUJO ACUMULADO</b>		(416,16)	44.755,92	97.130,26	174.499,77	314.450,46

*Elaborado por: Autor.*

En el año 1 la liquidez es afectada y refleja un flujo neto de (416,16) dólares en negativo. Sin embargo, en los próximos años hasta el año 5 refleja un crecimiento constante. El proyecto muestra un VPN (Valor presente neto) de 115.973,65 dólares demostrando en la actualidad se obtendría dicha ganancia, además, el TIR (Tasa interna de retorno) es de 54,02% la cual refleja que el servicio de fumigación con drone tiene una buena proyección como negocio para Maquipres S.A.

## 7.20. Periodo de recuperación de la inversión

El cálculo del periodo de recuperación de la inversión, es uno de los aspectos de gran importancia dentro del análisis financiero demostrando el tiempo en que el proyecto recupera la inversión inicial expresada en tiempo.

Tabla 28 Variables para obtener el periodo de recuperación de la inversión.

Variable	Descripción
A	Número del periodo inmediatamente anterior hasta recuperar el inversión inicial
I <sub>0</sub>	Inversión inicial del proyecto
B	Suma de los flujos de efectivo anteriores al periodo donde se recupera la inversión.
F <sub>t</sub>	valor del flujo de caja del año en que se recupera la inversión
PR	Periodo de la recuperación de la inversión.

Fuente: L. Blank, & A. Tarquín; *Ingeniería económica*. Ed. McGraw-Hill, Méjico, 6ta Edición, 2006.

En la siguiente formula se visualiza el procedimiento empleado para la obtención del periodo de recuperación.

$$PR = A + \left[ \frac{I_0 - B}{F_t} \right]$$

$$PR = 2 + \left[ \frac{63.007,69 - 44.755,92}{52.374,34} \right]$$

$$PR = 2 + \left[ \frac{18.251,77}{52.374,34} \right]$$

$$PR = 2 + 0.348$$

$$PR = 2.35 \text{ Años.}$$

Según el resultado obtenido por la fórmula empleada el periodo de recuperación de la inversión inicial del proyecto es de 2 años 4 meses 6 días.



## 7.21. Balance General

El balance general es un resumen de la situación de la empresa, el balance muestra contablemente los activos, los pasivos y el patrimonio. Su proyección es como van aumentando o disminuyendo sus activos y pasivos con el tiempo. (ABC Economía.) El balance general de Maquipres S.A. proyecta que en el año uno el patrimonio es de 33.695,97 dólares y en el año 5 de 232.105,44 dólares. Esto refleja un patrimonio 5 veces mayor al patrimonio del año 1. *Anexo 9 Balance general mensual año 1.*

Tabla 29 Balance General Proyectado

<b>BALANCE GENERAL</b>					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>ACTIVOS</b>					
Caja	4.583,84	49.755,92	102.130,26	179.499,77	274.450,46
<b>Activo corriente</b>	4.583,84	49.755,92	102.130,26	179.499,77	274.450,46
Bienes en uso	58.007,69	58.007,69	58.007,69	58.007,69	58.007,69
Depreciación de b. en uso	(11.601,54)	(23.203,08)	(34.804,61)	(46.406,15)	(58.007,69)
<b>Activo Fijo</b>	46.406,15	34.804,61	23.203,08	11.601,54	-
<b>TOTAL ACTIVOS</b>	50.989,99	84.560,53	125.333,34	191.101,31	274.450,46
<b>PASIVO</b>					
Impuestos x pagar		7.706,12	11.815,20	16.280,34	21.072,76
Part. trabajadores x pagar	-	6.181,38	9.477,44	13.059,09	16.903,29
<b>Pasivo corriente</b>	-	13.887,50	21.292,64	29.339,43	37.976,05
Cuentas x pagar Banco	16.161,28	8.522,61	(0,00)		
<b>Pasivo no corriente</b>	16.161,28	8.522,61	(0,00)	-	-

<b>TOTAL PASIVOS</b>	16.161,28	22.410,11	21.292,64	29.339,43	37.976,05
<b>PATRIMONIO</b>					
Aporte de socios	40.000,00	40.000,00	40.000,00	40.000,00	40.000,00
Resultado	(5.171,28)	19.418,25	57.119,50	109.068,57	176.309,84
Reserva legal	-	2.732,17	6.921,20	12.693,32	20.164,57
<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	34.828,72	62.150,42	104.040,69	161.761,88	236.474,41
<b>TOTAL PASIVO + PATRIMONIO</b>	50.989,99	84.560,53	125.333,34	191.101,31	274.450,46

*Elaborado por: Autor.*

## **CAPITULO IX: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

### **9.1. Conclusiones**

La agricultura es el sector estratégico que contribuye directamente al desarrollo territorial rural influyendo directamente en el desarrollo social y económico del Ecuador y su vez constituye la forma de vida de miles de agricultores en el campo ecuatoriano. La situación actual de la industria arrocera está en auge, aunque los precios del arroz sean muy variables, hay un crecimiento considerable en la producción nacional de arroz.

Esta investigación nace de la necesidad de fortalecer estructuralmente al sector arrocero del Ecuador. La finalidad de Maquipres es brindar el servicio de fumigación con dron para satisfacer una necesidad insatisfecha por parte de los pequeños y medianos agricultores de los cantones Santa Lucía, Daule y Nobol de la provincia del Guayas, buscando mejoras en sus cultivos aumentando la eficiencia en el control de plagas.

De acuerdo al análisis FODA, Maquipres S.A. con el nuevo servicio de fumigación con dron dentro de su catálogo cuenta con varias fortalezas y oportunidades que ayudan a que ingrese al mercado con bases sólidas para poder asumir y afrontar las dificultades y amenazas que se puedan presentar en el entorno.

Con el nuevo método de fumigación con dron los agricultores reducen los riesgos de intoxicación del personal que fumiga, aumenta la eficiencia del pesticida por una distribución homogénea en el cultivo, reduce la contaminación del medio ambiente por el uso excesivo de pesticidas e incrementa los niveles de producción por la reducción del estrés de la planta por el ingreso de maquinaria o mano de obra al área de cultivo.

El requerimiento de fumigación en los cantones Santa Lucía, Daule y Nobol de la provincia del Guayas, según la información obtenida en las encuestas es de 6440 hectáreas de superficie cultivada por 1288 agricultores que serían los clientes potenciales de Maquipres S.A. con un aproximado de 7 fumigaciones durante el año por hectárea, lo que demuestra que hay una buena aceptación por parte de los agricultores encuestados en representación de la población total. Adicionalmente, se optó por un precio de 20 dólares para iniciar las operaciones, ya que según las encuestas los 1288 agricultores están dispuestos a pagar de 21 a 30 dólares por el servicio de fumigación por hectárea.

En síntesis, es factible para Maquipres S.A. brindar el servicio de fumigación con dron en los cultivos arroceros de los cantones Santa Lucía, Daule y Nobol de la provincia del Guayas, ya que el análisis financiero de la investigación arroja que el VAN es de 112.709,17 dólares lo cual demuestra que en la actualidad se obtendría dicha ganancia, además el TIR de 52.81% demuestra que para Maquipres S.A. este proyecto generaría beneficios dando resultados positivos como inversión.

## 9.2. Recomendaciones

- Se recomienda realizar un análisis de correlaciones con mayor profundidad con la finalidad de determinar la relación entre las variables que se plantearon en las encuestas realizadas.
- Se recomienda la elaboración de un trabajo de conclusión de carrera para analizar el impacto social causaría el ingreso de tecnología como los drones de fumigación dentro de la comunidad y determinar soluciones en beneficio de la sociedad.
- Se recomienda a los agricultores el uso de drones de fumigación para mejorar los procesos productivos del arroz, aumentar considerablemente las ganancias y así mejorar el estilo de vida.
- Se recomienda que Maquipres S.A. inicie el proyecto de la importación de drones de fumigación siendo esta una idea de negocio innovadora y nueva para el país, con la finalidad de ofrecer el servicio a los agricultores del cultivo de arroz de los cantones Santa Lucía, Daule y Nobol y posteriormente ofrecer el servicio en cada uno de los cantones de la provincia del Guayas. Considerando que el proyecto arroja una buena rentabilidad y tiene una proyección positiva a través de los años.

## BIBLIOGRAFÍA:

- ABC Economía. *El mundo, Economía y negocios*. 2017. Balance General, El ABC de la Economía. <<http://www.elmundo.com.ve/diccionario/balance-general.aspx>>.
- Adrian Ambrosio, Adrian guerra. «Diseñan un nuevo sistema de control de vuelo automático para drones.» 04 de 06 de 2014. 2017.
- agricultura, Organizacion de las Naciones Unidas para la alimentacion y la. *Organizacion de las Naciones Unidas para la alimentacion y la agricultura*. s.f. Agosto de 2017. <<http://www.fao.org/sustainable-agricultural-mechanization/overview/es/>>.
- «Agroptima.» 03 de 2016. Drones agrícolas: una gestión agrícola eficaz.
- Bernis, J. M. «Economía del arroz: Variedades y mejora. (E. e. gratuita, Ed.) .» 2006. <[www.eumed.net/libros/2006a/](http://www.eumed.net/libros/2006a/)>.
- ESPAC . *Produccion Nacional de Arroz en cascara* . Quito, Ecuador, 2015.
- «FAO.» 2017. Documento. 19 de 10 de 2017. <<http://www.fao.org/publications/card/es/c/d76b01a6-f834-48ba-88eb-153ebf1073b7/>>.
- Franquesa, Maria. «Agroptima.» 10 de 03 de 2016. Drones agrícolas: una gestión agrícola eficaz. <<https://www.agroptima.com/blog/drones-agricolas/>>.
- gerencie. *costos fijos*. 9 de 10 de 2017. <<https://www.gerencie.com/costos-fijos.html>>.
- Gonzales , Amanda , y otros. «Los Estudios de encuesta, Metodos de Investigacion en Educacion Especial.» Educativo. UAM, 2009. <[https://www.uam.es/personal\\_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Encuesta\\_doc.pdf](https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Encuesta_doc.pdf)>.
- Ing, Agro. Msc. Guillermo Ojeda Lopez. «Mecanizacion Agricola.» 2012.
- Izur, Clemente Arozamena. *El terreno agricola volumen III*. Barcelona: Sintesis, 1963.
- Kienzle, Brian Sims and Josef. «MDPI.» Junio de 2017. <<http://www.mdpi.com/2077-0472/7/6/50/htm>>.
- MAGAP. *Boletin situacional Arroz*. Institucion Publica. Quito, Ecuador, 2015. Ministerio de Agricultura, Ganaderia y Pesca. 1 de 11 de 2017.
- Magap. *Censo agricola provincial* . Guayas., 2016.
- Ministerio de Agricultura y Ganaderia. *Plan de Semillas de Alto Rendimiento beneficiará a pequeños productores de maíz y arroz*. Loja, 2014. Dirección Nacional de Comunicación. <<http://www.agricultura.gob.ec/plan-de-semillas-de-alto-rendimiento-beneficaira-a-pequenos-productores-de-maiz-y-arroz/>>.
- Monsanto. «Breve Historia de la agricultura, Industrializacion.» 2017. <<http://www.monsantoglobal.com/global/lan/mejorar-la-agricultura/Pages/breve-historia-de-la-agricultura.aspx>>.

- Pro Ecuador. *Informe Rendicion de Cuentas*. rendicion de cuentas. Guayaquil, 2017.  
Ministerio de Comercio Exterior. 1 de 11 de 2017.  
<file:///C:/Users/fabricio/Downloads/2016-d2-informe\_Rendicion\_Cuentas\_formato\_powerpoint.pdf>.
- Romero, Almendariz Haro & Nogales. «Control del movimiento de quadrotor mediante un sensor de profundidad.» 2014. Escuela Politecnica Superior.
- SANTIAGO ONOFRE, JULIANE PAMELA. *Proyecto Empresarial Agrodrone*. lima , 2017.
- Shuo., Ma. *Maritime Economics*. Malmo.: World Maritime University., 2015.
- SINAGAP. «Resultado del Censo provincial agricola.» 2016.
- Sistema único de Informacion Ambiental. *Aspectos Biofisicos Sobresalientes*. Ministerio del Ambiente. Quito, 2004.
- SRI. *Servicio de rentas internas, Normativa tributaria, Legislacion nacional*. 2017.
- Suárez, Héctor R. «¿Qué es una correlación? ... y herramientas de análisis de datos.» 09 de Julio de 2015. *CERT Seguridad e industria*. Diciembre de 2017.  
<<https://www.certsi.es/blog/correlacion-herramientas-analisis-datos>>.
- Villar, Patricia Méndez del. *Cirad*. 6-7 de Febrero de 2008. análisis del mercado mundial del arroz.  
<[http://www.infoarroz.org/portal/uploadfiles/20080212142543\\_9\\_analisis\\_del\\_mercado\\_mundial\\_de\\_arroz\\_patricio\\_mendez\\_del\\_villar.pdf](http://www.infoarroz.org/portal/uploadfiles/20080212142543_9_analisis_del_mercado_mundial_de_arroz_patricio_mendez_del_villar.pdf)>.

## ANEXOS:

### Anexo 1. Cuestionario.

Nombre: \_\_\_\_\_.

Teléfono: \_\_\_\_\_.

Recinto: \_\_\_\_\_.

Encuesta:

#### 1. Tamaño de cultivo

- ¿Cuántas hectáreas siembra?
  - Menos de 5
  - 6-10
  - 11-15
  - 16 -20
  - Más de 20

#### 2. Climatología (época del año)

- ¿Cuántos ciclos de cultivo siembra al año?
  - 1
  - 2
  - 3

#### 3. Requerimiento de fumigación por ciclo de cultivo

- ¿Cuántas veces usted fumiga? (ciclo de cultivo corto, anual o perenne)
  - 1
  - 2
  - 3
  - 4
  - Más de 5

#### 4. Tipo de fumigación

- ¿Qué método utiliza para fumigar?
  - Bomba manual
  - Bomba a motor
  - Avioneta
  - Helicóptero
  - Otros Especifique: \_\_\_\_\_

#### 5. Aprovechamiento de plaguicidas

- ¿Cuáles son los inconvenientes con el método de fumigación actual?
  - Intoxicación
  - Costos elevados
  - Cobertura ineficiente
  - Otros



6. Intoxicación por métodos tradicionales

- ¿Qué opina sobre el nuevo método de fumigación por drones reduciendo el riesgo de intoxicación hacia los agricultores o trabajadores?
  - Excelente
  - Bueno
  - Regular
  - Malo

7. Tecnología usada.

- Priorice del 5 al 1, donde el 5 es el más preocupante y el 1 el menos preocupante al momento de decidirse por realizar una fumigación con dron.

\_\_\_\_ Reemplazar el uso de 200 lts de agua con 20 lts usando la misma dosis.

\_\_\_\_ Intoxicación del cultivo.

\_\_\_\_ Perjudicial para el medio ambiente.

\_\_\_\_ Precio muy alto del servicio.

\_\_\_\_ Mala distribución del insecticida en el cultivo.

8. Impacto económico

- ¿Cuál es el valor que usted invierte por cada hectárea fumigada sin contar el valor del químico rociado? (Incluyendo su mano de obra) ¿Cuánto usted gasta por la fumigación de una hectárea sin considerar el veneno?
  - 1 a 10 dólares.
  - 11 a 20 dólares.
  - 21 a 30 dólares.
  - 31 a 40 dólares.
  - Más de 41 dólares.

9. Precio del servicio

- ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el servicio de fumigación con dron por hectárea?
  - Menos de 10 dólares.
  - 10 a 20 dólares.
  - 21 a 30 dólares.
  - 31 a 40 dólares.
  - Más de 40 dólares.

10. Opinión del agricultor.

- ¿Estaría usted interesado en contratar el servicio de fumigación por drones o lo preferiría seguirlo haciendo por el método tradicional?
  - fumigación tradicional
  - fumigación por dron.

**Anexo 2. Tabla de amortización.**

Mes	Abono a capital	Interés	Dividendo	Saldo de capital
0				23.007,69
1	\$ 542,34	\$ 210,90	\$ 753,24	22.465,35
2	\$ 547,31	\$ 205,93	\$ 753,24	21.918,04
3	\$ 552,33	\$ 200,92	\$ 753,24	21.365,71
4	\$ 557,39	\$ 195,85	\$ 753,24	20.808,32
5	\$ 562,50	\$ 190,74	\$ 753,24	20.245,83
6	\$ 567,66	\$ 185,59	\$ 753,24	19.678,17
7	\$ 572,86	\$ 180,38	\$ 753,24	19.105,31
8	\$ 578,11	\$ 175,13	\$ 753,24	18.527,20
9	\$ 583,41	169,83	\$ 753,24	17.943,79
10	\$ 588,76	164,48	\$ 753,24	17.355,03
11	\$ 594,15	159,09	\$ 753,24	16.760,88
12	\$ 599,60	153,64	\$ 753,24	16.161,28
13	\$ 605,10	148,15	\$ 753,24	15.556,18
14	\$ 610,64	142,60	\$ 753,24	14.945,54
15	\$ 616,24	137,00	\$ 753,24	14.329,30
16	\$ 621,89	131,35	\$ 753,24	13.707,41
17	\$ 627,59	125,65	\$ 753,24	13.079,81
18	\$ 633,34	119,90	\$ 753,24	12.446,47
19	\$ 639,15	114,09	\$ 753,24	11.807,32
20	\$ 645,01	108,23	\$ 753,24	11.162,31
21	\$ 650,92	102,32	\$ 753,24	10.511,39
22	\$ 656,89	96,35	\$ 753,24	9.854,50
23	\$ 662,91	90,33	\$ 753,24	9.191,59
24	\$ 668,99	84,26	\$ 753,24	8.522,61
25	\$ 675,12	78,12	\$ 753,24	7.847,49
26	\$ 681,31	71,94	\$ 753,24	7.166,18
27	\$ 687,55	65,69	\$ 753,24	6.478,63
28	\$ 693,85	59,39	\$ 753,24	5.784,78
29	\$ 700,22	53,03	\$ 753,24	5.084,56
30	\$ 706,63	46,61	\$ 753,24	4.377,93
31	\$ 713,11	40,13	\$ 753,24	3.664,82
32	\$ 719,65	33,59	\$ 753,24	2.945,17
33	\$ 726,24	27,00	\$ 753,24	2.218,92
34	\$ 732,90	20,34	\$ 753,24	1.486,02
35	\$ 739,62	13,62	\$ 753,24	746,40
36	\$ 746,40	6,84	\$ 753,24	(0,00)
	\$ 23.007,69	4.109,03	\$ 27.116,72	









## Anexo 7. Estado de resultado mensual año 1.

ESTADO DE RESULTADO													
AL 31 DE DICIEMBRE													
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Ventas	2.000,00	2.000,00	3.000,00	3.000,00	4.000,00	4.000,00	5.000,00	5.000,00	6.000,00	6.000,00	7.000,00	7.000,00	54.000,00
Costos de ventas	215,00	215,00	322,50	322,50	430,00	430,00	537,50	537,50	645,00	645,00	752,50	752,50	5.805,00
<b>MARGEN DE CONTRIBUCION</b>	<b>1.785,00</b>	<b>1.785,00</b>	<b>2.677,50</b>	<b>2.677,50</b>	<b>3.570,00</b>	<b>3.570,00</b>	<b>4.462,50</b>	<b>4.462,50</b>	<b>5.355,00</b>	<b>5.355,00</b>	<b>6.247,50</b>	<b>6.247,50</b>	<b>48.195,00</b>
Gastos Operativos	3.297,69	3.297,69	3.297,69	3.297,69	3.297,69	3.297,69	3.297,69	3.297,69	3.297,69	3.297,69	3.297,69	3.297,69	39.572,25
Depreciación	966,79	966,79	966,79	966,79	966,79	966,79	966,79	966,79	966,79	966,79	966,79	966,79	11.601,54
Intereses	210,90	205,93	200,92	195,85	190,74	185,59	180,38	175,13	169,83	164,48	159,09	153,64	2.192,50
<b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>	<b>(2.690,39)</b>	<b>(2.685,41)</b>	<b>(1.787,90)</b>	<b>(1.782,83)</b>	<b>(885,23)</b>	<b>(880,07)</b>	<b>17,63</b>	<b>22,89</b>	<b>920,68</b>	<b>926,03</b>	<b>1.823,93</b>	<b>1.829,38</b>	<b>(5.171,28)</b>
Part. de trabajadores	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>BASE IMPONIBLE</b>	<b>(2.690,39)</b>	<b>(2.685,41)</b>	<b>(1.787,90)</b>	<b>(1.782,83)</b>	<b>(885,23)</b>	<b>(880,07)</b>	<b>17,63</b>	<b>22,89</b>	<b>920,68</b>	<b>926,03</b>	<b>1.823,93</b>	<b>1.829,38</b>	<b>(5.171,28)</b>
Impuesta a la renta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>UTILIDAD LIQUIDA</b>	<b>(2.690,39)</b>	<b>(2.685,41)</b>	<b>(1.787,90)</b>	<b>(1.782,83)</b>	<b>(885,23)</b>	<b>(880,07)</b>	<b>17,63</b>	<b>22,89</b>	<b>920,68</b>	<b>926,03</b>	<b>1.823,93</b>	<b>1.829,38</b>	<b>(5.171,28)</b>
Reserva legal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>(2.690,39)</b>	<b>(2.685,41)</b>	<b>(1.787,90)</b>	<b>(1.782,83)</b>	<b>(885,23)</b>	<b>(880,07)</b>	<b>17,63</b>	<b>22,89</b>	<b>920,68</b>	<b>926,03</b>	<b>1.823,93</b>	<b>1.829,38</b>	<b>(5.171,28)</b>

## Anexo 8. Flujo de caja mensual año 1.

FLUJO DE CAJA												
Año 1.												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>INGRESOS</b>												
Ventas	2.000,00	2.000,00	3.000,00	3.000,00	4.000,00	4.000,00	5.000,00	5.000,00	6.000,00	6.000,00	7.000,00	7.000,00
Valor de salvamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL INGRESOS</b>	2.000,00	2.000,00	3.000,00	3.000,00	4.000,00	4.000,00	5.000,00	5.000,00	6.000,00	6.000,00	7.000,00	7.000,00
<b>EGRESOS</b>												
Costos directos	215,00	215,00	322,50	322,50	430,00	430,00	537,50	537,50	645,00	645,00	752,50	752,50
Gastos indirectos	3.297,69	3.297,69	3.297,69	3.297,69	3.297,69	3.297,69	3.297,69	3.297,69	3.297,69	3.297,69	3.297,69	3.297,69
Dividendo pagado	\$ 753,24	753,24	753,24	753,24	753,24	753,24	\$ 753,24	\$ 753,24	\$ 753,24	\$ 753,24	\$ 753,24	\$ 753,24
Impuesto a la renta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Part. a los trabajadores	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL EGRESOS</b>	4.265,93	4.265,93	4.373,43	4.373,43	4.480,93	4.480,93	4.588,43	4.588,43	4.695,93	4.695,93	4.803,43	4.803,43
<b>FLUJO NETO</b>	<b>(2.265,93)</b>	<b>(2.265,93)</b>	<b>(1.373,43)</b>	<b>(1.373,43)</b>	<b>(480,93)</b>	<b>(480,93)</b>	<b>411,57</b>	<b>411,57</b>	<b>1.304,07</b>	<b>1.304,07</b>	<b>2.196,57</b>	<b>2.196,57</b>
<b>FLUJO ACUMULADO</b>	<b>(2.265,93)</b>	<b>(4.531,86)</b>	<b>(5.905,29)</b>	<b>(7.278,72)</b>	<b>(7.759,65)</b>	<b>(8.240,58)</b>	<b>(7.829,01)</b>	<b>(7.417,44)</b>	<b>(6.113,37)</b>	<b>(4.809,30)</b>	<b>(2.612,73)</b>	<b>(416,16)</b>



## Anexo 9. Balance general mensual año 1.

BALANCE GENERAL												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>ACTIVOS</b>												
Caja	2.734,07	468,14	(905,29)	(2.278,72)	(2.759,65)	(3.240,58)	(2.829,01)	(2.417,44)	(1.113,37)	190,70	2.387,27	4.583,84
<b>Activo corriente</b>	<b>2.734,07</b>	<b>468,14</b>	<b>(905,29)</b>	<b>(2.278,72)</b>	<b>(2.759,65)</b>	<b>(3.240,58)</b>	<b>(2.829,01)</b>	<b>(2.417,44)</b>	<b>(1.113,37)</b>	<b>190,70</b>	<b>2.387,27</b>	<b>4.583,84</b>
Bienes en uso	58.007,69	58.007,69	58.007,69	58.007,69	58.007,69	58.007,69	58.007,69	58.007,69	58.007,69	58.007,69	58.007,69	58.007,69
Depreciación de b. en uso	(966,79)	(1.933,59)	(2.900,38)	(3.867,18)	(4.833,97)	(5.800,77)	(6.767,56)	(7.734,36)	(8.701,15)	(9.667,95)	(10.634,74)	(11.601,54)
<b>Activo Fijo</b>	<b>57.040,90</b>	<b>56.074,10</b>	<b>55.107,31</b>	<b>54.140,51</b>	<b>53.173,72</b>	<b>52.206,92</b>	<b>51.240,13</b>	<b>50.273,33</b>	<b>49.306,54</b>	<b>48.339,74</b>	<b>47.372,95</b>	<b>46.406,15</b>
<b>TOTAL ACTIVOS</b>	<b>59.774,97</b>	<b>56.542,24</b>	<b>54.202,02</b>	<b>51.861,79</b>	<b>50.414,07</b>	<b>48.966,34</b>	<b>48.411,12</b>	<b>47.855,89</b>	<b>48.193,17</b>	<b>48.530,44</b>	<b>49.760,22</b>	<b>50.989,99</b>
<b>PASIVO</b>												
Impuestos x pagar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Part trabajadores x pagar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Pasivo corriente</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Cuentas x pagar Banco	22465,3516	21918,0417	21365,7148	20808,325	20245,8257	19678,1702	19105,3111	18527,2009	17943,7913	17355,0338	16760,8794	16161,2785
<b>Pasivo no corriente</b>	<b>22465,3516</b>	<b>21918,0417</b>	<b>21365,7148</b>	<b>20808,325</b>	<b>20245,8257</b>	<b>19678,1702</b>	<b>19105,3111</b>	<b>18527,2009</b>	<b>17943,7913</b>	<b>17355,0338</b>	<b>16760,8794</b>	<b>16161,2785</b>
<b>TOTAL PASIVOS</b>	<b>22465,3516</b>	<b>21918,0417</b>	<b>21365,7148</b>	<b>20808,325</b>	<b>20245,8257</b>	<b>19678,1702</b>	<b>19105,3111</b>	<b>18527,2009</b>	<b>17943,7913</b>	<b>17355,0338</b>	<b>16760,8794</b>	<b>16161,2785</b>
<b>PATRIMONIO</b>												
Aporte de socios	40.000,00	40.000,00	40.000,00	40.000,00	40.000,00	40.000,00	40.000,00	40.000,00	40.000,00	40.000,00	40.000,00	40.000,00
Resultado	(2.690,39)	(5.375,80)	(7.163,70)	(8.946,53)	(9.831,76)	(10.711,83)	(10.694,19)	(10.671,31)	(9.750,62)	(8.824,59)	(7.000,66)	(5.171,28)
Reserva legal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	<b>37.309,61</b>	<b>34.624,20</b>	<b>32.836,30</b>	<b>31.053,47</b>	<b>30.168,24</b>	<b>29.288,17</b>	<b>29.305,81</b>	<b>29.328,69</b>	<b>30.249,38</b>	<b>31.175,41</b>	<b>32.999,34</b>	<b>34.828,72</b>
<b>TOTAL PASIVO + PATR</b>	<b>59.774,97</b>	<b>56.542,24</b>	<b>54.202,02</b>	<b>51.861,79</b>	<b>50.414,07</b>	<b>48.966,34</b>	<b>48.411,12</b>	<b>47.855,89</b>	<b>48.193,17</b>	<b>48.530,44</b>	<b>49.760,22</b>	<b>50.989,99</b>