



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL  
ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE  
EMPRESAS  
MAESTRÍA EN AGRONEGOCIOS SOSTENIBLES**

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

**MAGÍSTER EN AGRONEGOCIOS SOSTENIBLES**

**TEMA:**

**Plan de negocios para la implementación de una empresa de  
fumigación sostenible con drones para plantaciones de banano para  
pequeños productores.**

**AUTORES:**

**Mabel Morán  
Jorge Valle Torres**

**DIRECTOR:**

**Daniel Ortega Pacheco**

**Guayaquil-Ecuador  
Octubre, 2022**

## **Resumen ejecutivo**

El presente plan de negocios tiene como objetivo analizar la factibilidad de brindar un servicio integral para el monitoreo, mantenimiento y control de plantaciones de banano para pequeños productores en la Provincia de El Oro.

El banano representa uno de los mayores ingresos en la economía del Ecuador y beneficia a más de 250.000 familias. Sin embargo, los productores bananeros enfrentan una serie de desafíos como: el incremento en los precios de los insumos, un mercado restringido post-COVID 19, la guerra entre Rusia y Ucrania y nuevos requisitos de sostenibilidad que complejiza el logro de niveles de productividad en un escenario climático y sanitario negativo.

Las nuevas tendencias hacia la sostenibilidad en los mercados están obligando a los productores a buscar soluciones rápidas y eficaces para el manejo de sus plantaciones. En el contexto del mercado europeo estas tendencias representan un habilitante para su ingreso. El mismo cuenta con estrategias encaminadas a disminuir los impactos en la producción primaria y abastecerse de productos más limpios y amigables con el ambiente en un contexto de crisis ecológica así como de incremento en demanda y consumo responsable.

El presente plan de negocios ha encontrado que el modelo de negocios planteado es rentable estableciendo un precio por hectárea de \$15, realizando una media de 24 aplicaciones al año en 200 hectáreas a inicios del servicio. Se estima un crecimiento de las operaciones de un 100% para lograr atender 400 hectáreas y recuperar la inversión al cuarto año.

Considerando el escenario actual y el riesgo país al que se enfrentará la empresa, el costo promedio ponderado del capital (WACC) es de 12,80% en un formato donde la participación de los inversores representa el 66% y un adeudamiento del 34%. El análisis financiero indica que este proyecto tiene un VAN de \$19,408.41 a una tasa de descuento

del 12%. Estos indicadores determinan que el proyecto es rentable al tiempo de aportar valor a sus clientes en sus estrategias de comercialización sostenibles.

## Tabla de contenido

Resumen ejecutivo .....	I
Definición del negocio.....	3
Plan estratégico .....	13
Manejo de desechos en todas las fases del proceso productivo.....	24
Plan de marketing .....	36
Organigrama de la empresa .....	41
Análisis legal .....	42
Análisis de sostenibilidad del negocio.....	50
Referencias .....	53

## Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Modelo Canvas B .....	7
Ilustración 2. Cadena de Valor Aplicación Drones .....	12
Ilustración 3. Flujo del proceso.....	22
Ilustración 4. Plan semanal de producción.....	23
Ilustración 5. Imagen multiespectral .....	23
Ilustración 6. Infografía.....	39
Ilustración 7. Organigrama .....	41

## Índice de tablas

Tabla 1. Costos fijos .....	12
Tabla 2. Costos Variables .....	12
Tabla 3. Costo por caja de banano.....	13
Tabla 4. Análisis FODA y Estrategias.....	15
Tabla 5. Inversión en activos fijos .....	28
Tabla 6. Activos y Pasivos corrientes.....	29
Tabla 7 Proyecciones de ingresos y egresos .....	30
Tabla 8. Información para punto de equilibrio .....	30
Tabla 9 Análisis de sensibilidad .....	35
Tabla 10 Principales cargos de la compañía .....	42

## Definición del negocio

### 2.1. Objetivo general

- La propuesta de valor del plan de negocios está enfocada en brindar información y soluciones mediante el uso de tecnología a través de agricultura de alta precisión a pequeños productores de banano en la provincia del El Oro, que les permita el monitoreo, mantenimiento y control de plagas y enfermedades de manera sostenible.

#### *2.1.1. Objetivos específicos*

- Determinar si la propuesta de valor de ofrecer un servicio integral que brinde información y soluciones para el monitoreo, mantenimiento y control sostenible de plantaciones de banano tiene aceptación en los pequeños productores de la provincia de El Oro.
  - Determinar la factibilidad financiera del proyecto, mediante el análisis de sensibilidad.
  - Evaluar el impacto del servicio en el costo por caja para el productor bananero.
  - Evaluar la sostenibilidad del proyecto.

### **Importancia del negocio**

El banano alcanzó en 2021 el segundo lugar en exportación para el país con \$3,485 millones. Europa es su principal con 33% de la oferta, seguido por Rusia con 22%, y el restante se envía a Medio Oriente y Estados Unidos. De enero a mayo de 2022, las exportaciones de la fruta sufrieron una baja del 9% en comparación al 2020, debido principalmente a la guerra entre Rusia y Ucrania. (Banco Central, 2021) cuyas restricciones se mantienen obligando una depresión en el precio de compra.

En la actualidad la agricultura a nivel mundial está enfrentando significativos desafíos debido al cambio climático. En consecuencia, los mercados globales implementan estrategias para disminuir los efectos sobre el ambiente y los consumidores, a través de medidas que afectan a los productores de banano en Ecuador y otros países del mundo.

Según el Ministerio de Agricultura (2017), en Ecuador la producción bananera es uno de los ejes centrales de la economía considerando que su estructura de producción involucra una importante generación de empleo e ingresos al país derivado de las exportaciones. Los productores están segmentados según su tamaño en: Grandes (mayores a 100ha), medianos (entre  $>30$  y  $\leq 100$ ha) y pequeños (0-30ha). Los cambios en el mercado resultan en grandes ajustes para los productores, quienes por la naturaleza de la fruta como “commodity”, no tienen poder de negociación sobre los precios de venta y se ven obligados a buscar estrategias para liderar en costos y tener una ventaja competitiva en producción sostenible para mantener acceso a los mercados.

A nivel operacional, para los productores grandes y medianos el mantenimiento y control de las plantaciones significa un costo importante ya que se deben realizar aplicaciones mediante avioneta. Por su lado en cambio, los pequeños agricultores realizan aplicaciones de forma manual con bombas de mochila que hace aún más ineficiente y costosa esta actividad debido al desperdicio del producto que termina en el suelo y en canales de drenaje así como mayores riesgos laborales.

El cambio climático está obligando a buscar soluciones para la producción agrícola sostenible y que a su vez garantice la seguridad alimentaria del mundo. Un reciente estudio de la FAO informa que el cambio climático obligará que las áreas destinadas a la producción bananera en el Ecuador se vean obligadas a desplazarse a mayores pisos altitudinales como estrategia para minimizar el impacto de cambios de temperatura y enfermedades. Al respecto, organizaciones internacionales como FAO en su Marco de Programación París (MPP) 2018-2021 para Ecuador, incorpora como prioridades la agricultura y desarrollo rural, fortaleciendo el acceso a los agricultores a servicios y

activos para la innovación. Por otra parte, las nuevas políticas ambientales y estrategias que está desarrollando la FAO para el MPP promueven el manejo sostenible de recursos naturales en el que se incorpora la gestión de cambio climático. En estas nuevas regulaciones se promueve el uso de tecnologías para apoyar a la mitigación de impactos al medio ambiente y ser más eficientes en el uso de recursos en las prácticas agrícolas.

El Pacto Verde Europeo busca posicionar a Europa como primer continente clima-neutral para el año 2050 utilizando como eje principal su estrategia “Farm to Fork”. Según el marco normativo europeo en el 2020, esta estrategia busca crear sistemas agroalimentarios justos, saludables y eco-amigables. Adicionalmente, los consumidores prestan cada vez más atención a temas medioambientales, sociales, éticos, sanitarios, sentirse más cerca de sus alimentos y que sean de origen sostenible (Salgado, 2019) . En consonancia la Unión Europea ha trabajado en políticas para proteger la salud, humana, animal y vegetal y fortalecer los esfuerzos de los productores agrícolas, pecuarios y acuícolas. Esta transición a producción sostenible mantiene imprime un sentido de urgencia a reducir la dependencia de pesticidas, exceso de fertilizantes e incrementar la agricultura orgánica. En efecto, la reducción de dependencia incluye la suspensión al uso de ciertos plaguicidas para control de sigatoka que obligará el uso de nuevos productos posiblemente más costos que requiere mayor eficiencia en uso y aplicación para ajustar valor neto de adopción .

La agricultura está en un punto de transición gracias a tendencias como “Smart agriculture”, donde se busca usar tecnología para incrementar la productividad, calidad, mejorar la eficiencia en uso y aplicación y minimizar los riesgos de contaminación que existen sobre los trabajadores y poblaciones cercanas. Hoy en día, la producción de banano está dirigiéndose en el mismo horizonte y busca alcanzar la sostenibilidad de sus

plantaciones, empleando herramientas tecnológicas como drones para el control de enfermedades y diferentes sensores para la toma de decisiones. Hay que recalcar, que el uso de drones en la actualidad es aplicado para fumigar en zonas donde no se puede acceder con avioneta – no sólo esto, sino que se mejora la focalización del uso y la absorción por la planta (i.e., eficiencia). La adopción tecnológica por parte de los productores al uso de drones para fumigar y cámaras espectrales para gestión fitosanitaria se ve limitada debido al desconocimiento de los beneficios que puede traer en sus operaciones.

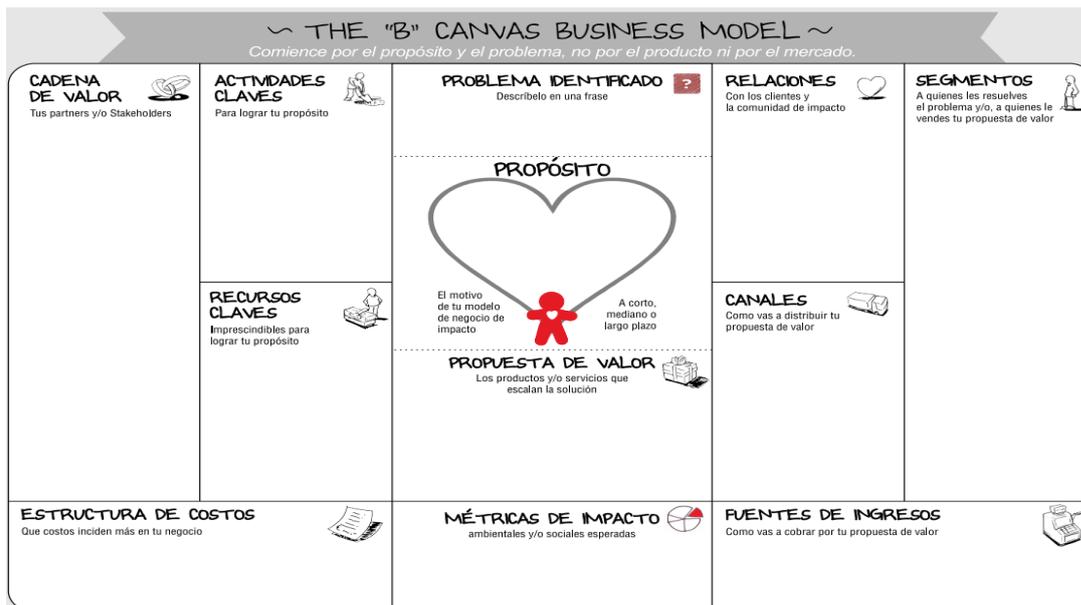
En el caso del uso de drones, la alta precisión de estos equipos supera por mucho a la utilización de avioneta, y motobombas, mejorando así la efectividad en el manejo de plagas y enfermedades y reduciendo impactos ambientales y costos. Por otro lado, los pequeños productores que usan bomba de mochila para fumigar sus plantaciones necesitan una persona por cada cuatro hectáreas, con un costo de 12\$/ha. Con el uso de drones, esta carga laboral puede disminuirse a una persona para toda la plantación sin necesidad de estar expuesta directamente a los químicos. A pesar de que el costo incrementaría en un 25% por hectárea al usar un dron debido al costo de capital, tecnología y mantenimiento, el dron representa una alternativa que permite mitigar el riesgo por demandas laborales y contribuye con mantener una buena salud de los trabajadores considerando la constante exposición a la que se enfrentan los aplicadores con bomba de mochila a los químicos.

Por otro lado, el uso de cámaras multiespectrales, que ayudan a medir índices de vegetación, están aumentando su popularidad ya que brindan información de la salud de la plantación con un solo vuelo sin necesidad de recorrer las fincas.

El servicio de drones para el control completo de plagas y enfermedades en plantaciones de banano no solamente provocará un ahorro significativo para el productor, sino también reducirá el riesgo por intoxicación al ambiente (aire, agua y suelo), y fruta con menores residuos químicos. Además, con ayuda de las fotografías del dron se podrá obtener información mucho más rápida para tomar decisiones a tiempo. La propuesta de valor del Plan de Negocios está enfocada en brindar información y soluciones mediante el uso de tecnología, que permita a los pequeños productores la adopción de prácticas de agricultura de alta precisión en para el control de plagas y enfermedades en plantaciones de banano. Se usarán drones para una mayor eficiencia y reducción de riesgos ambientales y sociales. Esto facilitará la gestión agroproductiva y optimizar recursos tanto humanos como económicos. El servicio a brindar es integral incluyendo la posibilidad de comprar de los productos asociados a la adopción tecnológica.

Las tres fases del servicio se realizarán por medio de drones. Esto permitirá que se hagan monitoreos aéreos de la plantación y aplicaciones concentradas en lugares de mayor incidencia de plagas o afectación disminuyendo riesgo de intoxicación y contaminación.

### **Modelo de negocio**



*Ilustración 1. Modelo Canvas B*

*Propósito:*

Brindar servicios de aplicación de agroquímicos en plantaciones de banano para pequeños productores con drones de alta potencia en la provincia de El Oro de manera sostenible.

- **Corto plazo**, la empresa cuenta con soluciones integrales para pequeños productores de banano tales como: información precisa de la salud de la plantación en tiempo real, incremento de la productividad, reducción de costos en el manejo de plagas y enfermedades, mejorar la eficiencia en la aplicación de agroquímicos, reducir los impactos ambientales que genera el mantenimiento de plantaciones con avionetas o bombas de motor, reducir impactos sociales y riesgos laborales por intoxicación de agroquímicos en la provincia de El Oro.

También buscamos minimizar la cantidad de partículas químicas sobre la fruta que afectan a la salud de los consumidores.

- **Mediano plazo**, incrementar el uso de tecnología para el manejo de plagas y enfermedades a nivel nacional en plantaciones de banano,

- **Largo plazo**, lograr una producción de banano sostenible mediante el cuidado del ambiente (agua, suelo y aire) incluyendo el uso de pesticidas orgánicos en el servicio de drones. Introducir el uso de agroquímicos orgánicos para el control de plagas en banano.

Nuestra propuesta de negocio busca apoyar a las empresas a cumplir con sus metas de sostenibilidad y estar a la vanguardia con las tendencias del mercado.

*Problema identificado:*

En el contexto actual, las preferencias del consumidor han cambiado significativamente, enfocándose cada vez más en productos que cumplan con criterios o requisitos amigables con el ambiente y socialmente responsables. Lo anterior también incluye criterios de calidad, productos disponibles en los supermercados sin defectos y a precios bajos. Para poder satisfacer las exigencias de los consumidores, los supermercados han recurrido a imponer restricciones y exigencias, especialmente en la Unión Europea, como bajar la presencia de residuos químicos LMR's en la fruta. (Unión Europea, 2020)

Estas exigencias, requieren de cambios significativos a nivel operativo, sobre todo en el manejo de agroquímicos que por décadas se lo ha realizado mediante avionetas para el control de sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*) principalmente. Esta práctica, es cada vez más polémica por su ineficiencia y los impactos que provoca a la salud de los trabajadores y el ambiente. El costo promedio por aplicación de este servicio es de 13\$ por hectárea. Debido a que alcanza velocidades de 145 Km/h y elevaciones de 10 metros sobre la plantación, existe una gran cantidad de deriva y desperdicio de producto, obligando así a los productores a tener que incrementar en un 10% el área que fumigan para compensar las pérdidas que además incrementa la cantidad de químicos y de partículas químicas expuestas al ambiente.

La agricultura tiene una estrecha conexión con el ambiente natural ya que depende de recursos importantes como el agua, suelo y aire, pero también con el de recurso humano para el manejo de sus actividades. Al analizar esta relación vemos como el uso indebido y desmedido de químicos contamina y afecta estos dos recursos.

El mercado de la mayoría de los productores en la provincia de El Oro es el ruso y ucraniano, que no tenían mayores exigencias referente a certificaciones que evidencien que la fruta proviene de un manejo adecuado. Sin embargo, en este último año debido a la guerra entre Rusia y Ucrania, la situación se ha vuelto crítica debido a la baja significativa en la demanda y al poco acceso a otros países más exigentes. Esto obliga a regresar el interés al mercado europeo u otros como el japonés o coreano con igual o mayor requerimiento de inocuidad, trazabilidad y prácticas responsables.

*Segmentos:*

De la distribución de productores de banano en el Ecuador, el servicio estará enfocado en los pequeños productores de banano (entre 1 y 30 ha) en la provincia de El Oro. Según los datos del Ministerio de Agricultura, existen 3280 pequeños productores en la provincia. La empresa utilizará como punto de contacto las asociaciones de pequeños productores, tales como: AsoGuabo, AsoGuayas y Fincas de El Oro, entre otras.

*Propuesta de valor:*

La propuesta de valor de la empresa consiste en brindar información inmediata al productor junto con un servicio completo, incluyendo el monitoreo de la plantación con imágenes, la respectiva venta de los productos, el mantenimiento mediante la aplicación con drones y el control de calidad.

- **Monitoreo:** Consiste en hacer sobrevuelos con los drones utilizando cámaras multispectrales para ayudar a identificar la salud de la plantación. Con la información recopilada se realizará un análisis a profundidad en las zonas de mayor afectación para determinar el tipo de tratamiento a aplicar (aplicación de agroquímicos).
- **Mantenimiento:** A partir del análisis resultado del monitoreo, se planifican tratamientos diferenciados para cada plantación.
- **Control:** Servicio post aplicación, que permitirá evaluar la eficiencia de las aplicaciones de agroquímicos, que consiste en un segundo sobrevuelo que nos mostrará el impacto de la sanidad de la plantación.

*Canales:*

- **Visitas técnicas a productores:** sobrevuelos demostrativos para pre evaluar la sanidad de sus plantaciones de banano y explicación técnica del servicio.
- **Pruebas de aplicaciones:** días de campo demostrativas para mostrar el servicio de manera vivencial y presentar la eficiencia del servicio.
- **Promociones con las asociaciones de bananeros:** realizar ofertas de servicios a las diferentes asociaciones o gremios de bananeros de la provincia de El Oro.
- **Ferias bananeras:** participación con stands o ruedas de negocios en ferias bananeras de la provincia del El Oro y del país.
- **Casas de venta de agroquímicos más importantes de la zona asociadas:** alianzas estratégicas de servicio y aplicación de agroquímicos a través de los puntos de venta o casas comerciales de agroquímicos en la provincia de el Oro.

*Relaciones:*

Se identificarán a todas las partes interesadas dentro de las actividades de banano, esto incluye, organizaciones regulatorias o gubernamentales, propietarios de fincas,

trabajadores, competidores, asociaciones de productores, proveedores, academia y otros relacionados.

Es muy importante para el modelo de negocio las alianzas estratégicas, para lo cual se establecerán convenios con uno de los distribuidores de agroquímicos más importantes de la zona Fitecua S.A

*Fuentes de ingresos:*

El servicio se ofrece en dos tipos: El primero es un servicio integral que constituye un paquete completo incluyendo el monitoreo, venta de agroquímicos, mantenimiento y control. El segundo tipo son los servicios individuales por análisis de datos de fotografías y/o control. Todos los servicios se cobrarán por hectárea y para el caso del mantenimiento se incluirá el valor de los productos a utilizarse.

*Recursos clave:*

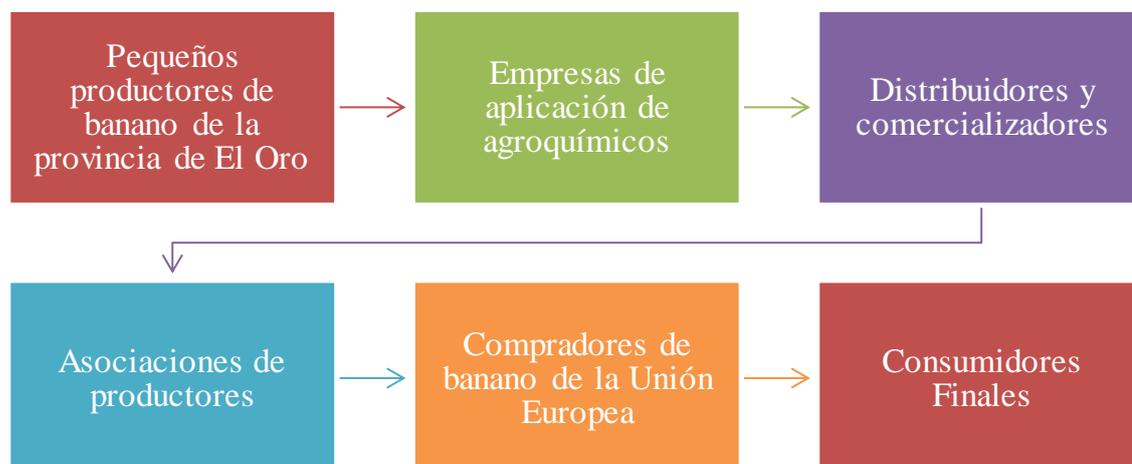
Los recursos clave de la compañía serán principalmente los drones de última tecnología para la aplicación de agroquímicos, cámaras y sensores para el monitoreo y control, los pilotos de drones capacitados, el capital humano y económico para el desarrollo del negocio.

*Actividades clave:*

Las principales actividades que realizará la empresa serán reuniones con las asociaciones de pequeños productores de la provincia de El Oro, visitas a productores en plantaciones de banano y demostraciones técnicas de todo el servicio.

Las alianzas estratégicas son también claves para el negocio, ya que apalancaremos el uso de agroquímicos con las casas distribuidoras de productos.

*Cadenas de valor:*



*Ilustración 2. Cadena de Valor Aplicación Drones*

*Estructura de costos:*

Los costos para la empresa de ofertar el servicio están expresados por hectárea fumigada y se los divide en fijos y variables.

Costos fijos mensuales	
Sueldos y salarios	\$3531,38
Mantenimiento de equipos	\$50
Viáticos (Combustible y alimentación)	\$100
Alquiler de oficina y servicios básicos	\$200

*Tabla 1. Costos fijos*

Costos Variables	
Baterías	\$2,17/ha
Gasolina de generador	\$0,30/ha
Productos (En caso de que se vendan)	\$22,35/ha

*Tabla 2. Costos Variables*

Precio del servicio vs Costos para el productor por caja:

Para un productor que produce un promedio de 2000 cajas de banano al año por hectárea, contratar el servicio de aplicación con dron representaría un costo por caja de 0,49. El precio del servicio es de \$15 por hectárea.

Costo de fumigación con dron/caja para el productor	
Precio de aplicación con dron/ha	\$ 15,00
Costo de aplicación con dron/ha/año	\$ 360,00
Costo de insumos/ha/año	\$ 616,93
Total fumigación al año/ha	\$ 976,93
Cajas producidas al año/ha	2000
Costo de fumigación/caja	\$ 0,49

Tabla 3. Costo por caja de banano

#### *Métricas de impacto:*

La empresa para poder medir el rendimiento de sus servicios aplicará como métricas de impacto los siguientes indicadores:

- Número de hectáreas aplicadas por año
- Ingresos por servicios de monitoreo y control
- Ingresos por asesorías técnicas
- DBO Y DQO en agua
- Cantidad de partículas en el ambiente

### **Plan estratégico**

#### *Misión*

Brindar servicios de última tecnología para el monitoreo y control de plagas y enfermedades en plantaciones de banano.

#### *Visión*

Al 2025 ser líderes en servicios de monitoreo y control de plagas y enfermedades en plantaciones de banano con drones de alta tecnología para asegurar una producción sostenible de fruta.

#### *Objetivos Estratégicos*

## Análisis FODA

### Estrategias a Implementar

<b>Factores Internos Factores externos</b>	<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Equipos de última generación</li> <li>● Equipo técnico competente</li> <li>● Expertos en plagas y enfermedades de Banano</li> <li>● Investigación y Desarrollo</li> <li>● Conocimiento de los productores de la zona</li> <li>● Experiencia en el cultivo de banano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Resistencia al uso de tecnología por parte de los productores tradicionales</li> <li>● Percepción de costos altos del servicio de drones.</li> <li>● Manejo de costo de agroquímicos.</li> <li>● Desconocimiento de los requisitos de los mercados externos y de tendencias en los consumidores.</li> </ul>
<b>Amenazas</b>	<b>Estrategia FA</b>	<b>Estrategia DA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Incremento de competidores en el uso de drones para agricultura</li> <li>● Incremento en el costo de agroquímicos</li> <li>● Incremento en el precio de los combustibles</li> <li>● Poca disponibilidad de pilotos de drones de carga</li> <li>● Alto costo de inversión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Brindar un servicio integral de monitoreo, mantenimiento y control específico por finca.</li> <li>● La planificación específica permitirá una mayor eficiencia en el uso de agroquímicos.</li> <li>● Usar fuentes de energías limpias para carga de equipos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Presentación de resultados en fincas piloto con la implementación del servicio integral.</li> <li>● Alianzas estratégicas con casas comerciales de agroquímicos para negociación de precios preferenciales y almacenamiento de productos.</li> </ul>
<b>Oportunidades</b>	<b>Estrategia FO</b>	<b>Estrategia DO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mejoras y especialización en el servicio de monitoreo y control constante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Capacitaciones contantes del equipo técnico en el uso de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pruebas piloto y demostración de la eficiencia de los equipos.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>● Relacionamiento estratégico con casas comerciales de agroquímicos en la provincia de El Oro.</li> <li>● Reducción de aranceles para equipos de tecnología.</li> <li>● Nuevos requisitos o exigencias de los mercados en términos de sostenibilidad</li> </ul>	<p>tecnologías de última generación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Importación de equipos de última generación para agricultura de precisión.</li> <li>● La agricultura de precisión ayuda a hacer más eficiente el uso de agroquímicos y apoya en la reducción de cargas químicas en la fruta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Manejo de volumen de agroquímicos para generar una capacidad de negociación con las casas comerciales.</li> <li>● Brindar soluciones mediante el uso de tecnologías en agricultura para cumplir con las exigencias del mercado y de los consumidores.</li> </ul>
--	--	---

Tabla 4. Análisis FODA y Estrategias

### *Análisis del mercado*

El banano es uno de los cultivos de exportación más importantes en Ecuador. Entre los destinos principales en valor y volumen son: Unión Europea, Rusia, Estados Unidos, Turquía y China (AEBE, 2020). El cambio climático y la crisis mundial con la pandemia del COVID–19, derivaron en acciones que tomaron los grandes retailers y consumidores finales para ayudar a disminuir la presión sobre el ambiente y tomar conciencia sobre lo que consumen y cómo se manejan los productos antes de llegar a su mesa.

Las nuevas tendencias y estrategias de mercados como el europeo que busca minimizar el impacto que la producción primaria tiene sobre el medio ambiente y el clima. La búsqueda de avanzar hacia una transición hacia modelos de producción sostenible, que sean justos y respetuosos con el entorno.

Debido a estas exigencias los productores tienen la necesidad de tomar medidas o decisiones sobre las plantaciones de manera rápida y eficaz. Esto ha puesto a las empresas que brindan servicios de agricultura de precisión a mejorar cada vez su cartera de servicios.

En los últimos 5 años, el uso de drones en agricultura se ha incrementado, no solo para levantar información geográfica, sino levantando información específica sobre aspectos que pueden detectarse mediante tecnología de infrarrojo o láser.

La agricultura de precisión también está ayudando mucho para el monitoreo y seguimiento, mejorando el manejo de los diferentes cultivos.

La crisis mundial del Covid-19 ha intensificado la competencia entre compañías en todos los campos, viéndose forzadas a ser más eficientes y obligadas a buscar la forma de cómo aportar valor para sus clientes. A continuación, se analizarán las cinco fuerzas de Porter para entender la situación actual del mercado y la competencia a largo plazo del sector.

#### *Clientes*

Con base en los datos registrados el 2017 en el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), existen 178,461 hectáreas de banano sembradas y registradas en Ecuador. De las cuales 66,516 aproximadamente (41%) son parte de la provincia de El Oro. Dentro de esta región, alrededor de 3281 son productores de pequeña escala (70% en la provincia, 38% del país), siendo esta la zona con más productores y dedicada a la economía familiar y popular solidaria.

El mercado se segmentará de acuerdo con el tamaño de hectáreas que manejan los productores. De esta manera, se obtendrán tres segmentos importantes: pequeños productores (0,1 – 30 ha), medianos productores (31 – 99 ha) y grandes productores (>100 ha).

En vista de las limitaciones que tienen los pequeños productores para fumigar sus plantaciones por medio de avionetas, como el requisito de tener un mínimo de 500 hectáreas, la empresa tendrá como mercado objetivo este segmento. Pues, aparte de que es uno de los nichos más grandes de la zona, también es un potencial mercado que no está siendo manejado. Los pequeños productores se ven en la obligación de buscar fincas cercanas para realizar la aplicación aérea en conjunto, forzándolos a aplicar productos que muchas veces no necesitan.

La empresa trabajará de la mano con varias asociaciones de pequeños productores de la zona como: Fincas de El Oro, Asoguabo, Asopasaje y Asoguyas. Brindando así una mayor atención y un servicio especializado.

#### *Proveedores*

La empresa busca realizar alianzas estratégicas con empresas que se dediquen a la distribución de agroquímicos y productos para la protección de enfermedades como: Ecuaquimica, Agripac y Fertisa. A demás, la compañía será el único distribuidor autorizado de la línea Bioiberica, productos bioestimulantes orgánicos, en la zona de El Oro gracias a su asociación con la empresa Fitecua. Por último, también será necesario la alianza con la empresa de drones.

- DJI Drone Ecuador: repuestos, mantenimiento, equipo.
- Ecuaquimica: productos de protección vegetal.
- Fitecua: bioestimulantes y foliares orgánicos.
- Fertisa: productos de protección vegetal.

#### *Competidores*

Para poder analizar a los competidores, fue importante encontrar la clasificación nacional de las actividades económicas. Según la superintendencia de compañías, en el país existen

96 empresas dedicadas a los servicios de actividades de apoyo a la agricultura (A0161.02) Según el Inec, junio 2012. (Anexo del listado de empresas).

En la provincia de el Oro existen compañías que proveen el servicio de aplicación de agroquímicos entre las más grandes se encuentran: (Superintendencia de compañías, 2021)

- Apacsa Agrolineas del pacifico S.A
- Avimaq C Ltda
- Fumigadora Palacios Marquez Fumipalma S.A.
- Aerovias Orientales Aerorient Cia. Ltda.
- Compañía Fumioro S.A.
- Fumigadora del Campo Fumicampo S.A.
- Helicópteros Valdez & Carvallo Aervips cia.Ltda.
- Aplisagro Cia.Ltda.
- Drone Farming Drofarm S.A.
- Servicios Tecnológicos para Agricultura Seteagri Sociedad Anónima
- Agrodroneec S.A.S.
- Fumicua Cia.Ltda.
- Fumfisa Cia.Ltda.
- Técnicas y Servicios Agrícolas Teseragri S.A.
- Agricultura Total Omniagri S.A.
- Bayer

#### *Mercado Objetivo.*

El modelo de negocio está enfocado en pequeños productores de banano de la provincia de El Oro. De acuerdo con el último registro del Ministerio de Agricultura y ganadería en la provincia se cuentan con 3281 pequeños productores.

#### *Tamaño de la Muestra.*

Para determinar el tamaño de la muestra de productores a encuestar, se tomará una muestra aleatoria del total de pequeños productores bananeros de la provincia de El Oro, que según la información del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) es de 3280.

El muestreo se realizará mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 \sigma^2 N}{e^2(N - 1) + Z^2 \sigma^2}$$

#### *Ecuación 1. Tamaño de la Muestra*

n= Tamaño de la muestra

N= población total

Z= niveles de confianza para este caso tomaremos 95% (1.96)

$\sigma$ = desviación estándar para este caso (0.5)

e= límite de error muestral para este caso 5% (0.05) valor estándar

Despejando:

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)^2(3280)}{(0.05)^2(3280 - 1) + (1.96)^2(0.5)^2}$$

$$n = 343.97$$

Se levantaron **344** encuestas entre el total de pequeños productores de la provincia de El Oro.

#### *Análisis técnico*

##### **Localización**

El proyecto se implementará en la provincia de el Oro, en la ciudad de Machala, donde será la oficina matriz y desde donde se planificarán los trabajos con los clientes.

##### **Distribución de espacios y layout**

El modelo de negocio no requiere de un espacio físico para almacenamiento de productos químicos, combustibles o maquinaria (e.g., light asset)

*Análisis técnico y diseño del producto o servicio*

La empresa está enfocada en brindar un servicio de mantenimiento, monitoreo y control de plantaciones de banano para lo cual, contará con drones de la marca DJI: P4 multiespectral y Agras T30.

DJI P4 multiespectral: Este dron cuenta con seis cámaras con diferentes sensores CMOS: un RGB para el espectro de luz visible y cinco sensores monocromáticos para las imágenes multiespectrales. Estos sensores brindarán información sobre el “Índice de vegetación diferencial normalizado (NDVI)”, el cual nos ayudará a determinar la salud de la plantación y las zonas sensibles que requieran un cuidado especial. El tiempo de vuelo máximo es de 27 minutos alcanzando velocidades de hasta 50 km/h con un área de operación de 0,63 km<sup>2</sup> por vuelo a una altura de 180 metros.

DJI Agras T30 Este dron agrícola fue diseñado para fumigar cultivos. Posee 16 boquillas de alta presión y un tanque de 30 litros de capacidad. Para este tipo de aplicaciones de ultra bajo volumen se aplicarán 14 litros de producto por hectárea a una velocidad de 6 m/s (metros sobre segundos), dando una eficiencia del dron de 10 hectáreas por hora.

Las baterías del dron son de 29,000 mAh, logrando así durar un máximo de 10 minutos de vuelo con carga máxima. Sin embargo, para lograr un rendimiento optimo durante el transcurso del día se necesitará tener a disposición cuatro baterías BAX501, un generador de energía de 6500 watts y los respectivos cargadores. Las baterías se cargan en 12 minutos aproximadamente, por lo tanto, mientras el dron está fumigando con una batería, las demás se estarán cargando al mismo tiempo.

Para una fumigación exitosa se requiere tener unas condiciones climáticas específicas. La temperatura debe estar en un rango de 17 °C y 25 °C con una humedad relativa entre 45 y 65%. Es por esto por lo que en muchas ocasiones la fumigación de una plantación puede tomar más tiempo del requerido ya que cuando las condiciones no son óptimas se debe pausar la aplicación (por ejemplo, al medio día). Se espera una eficiencia promedio de 40 hectáreas al día, ya que las fincas suelen estar separadas por una hora de viaje.

Cuando el cliente contrata nuestros servicios, lo primero que se realiza es un vuelo para evaluar la sanidad de la plantación, mediante el cual se realiza un diagnóstico de imágenes, acompañado de un diagnóstico en campo, para determinar el tipo de mantenimiento que debemos aplicar y la información que le vamos a entregar al dron agrícola (área total y zonas con mayor incidencia de plagas o enfermedades en las que se deba hacer una aplicación exhaustiva). Luego de esto se procederá a realizar la aplicación aérea según las necesidades de la plantación. Un último vuelo de monitoreo, acompañado de un diagnóstico en campo, se realiza ocho días después de la aplicación para determinar la efectividad del tratamiento aplicado.

*Flujo del proceso*

### Diagrama de Flujo Servicio de Aplicación de Agroquímicos con Drones

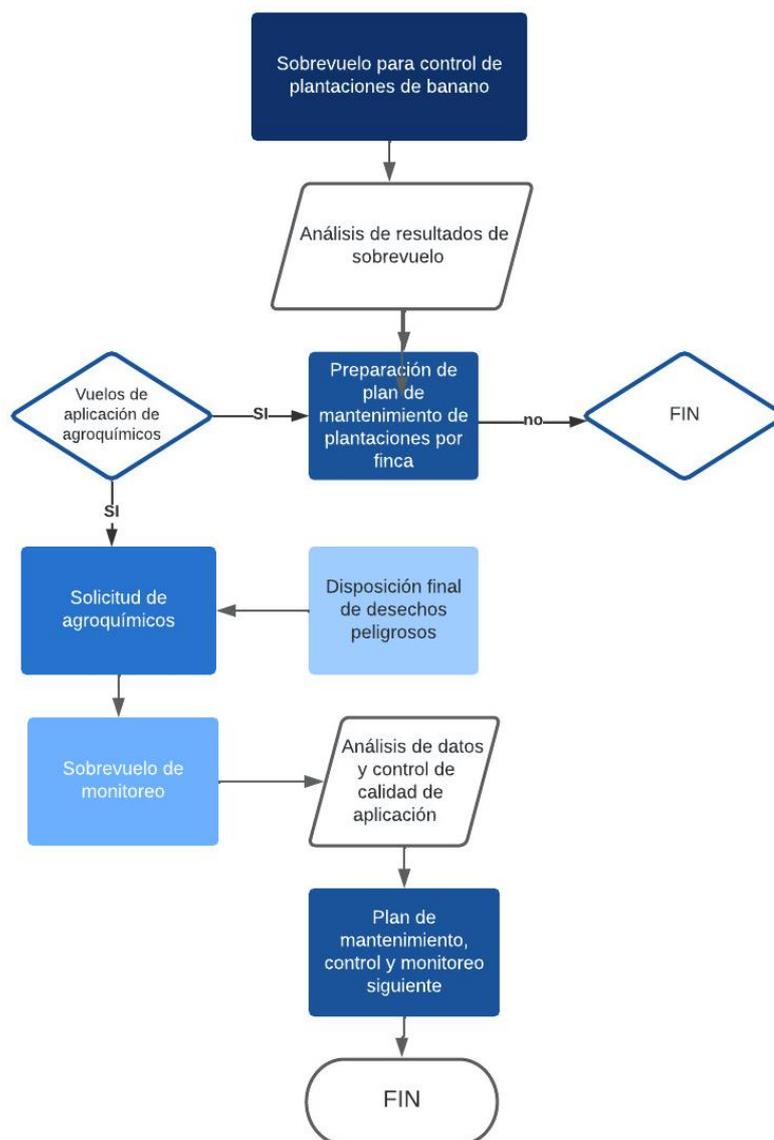
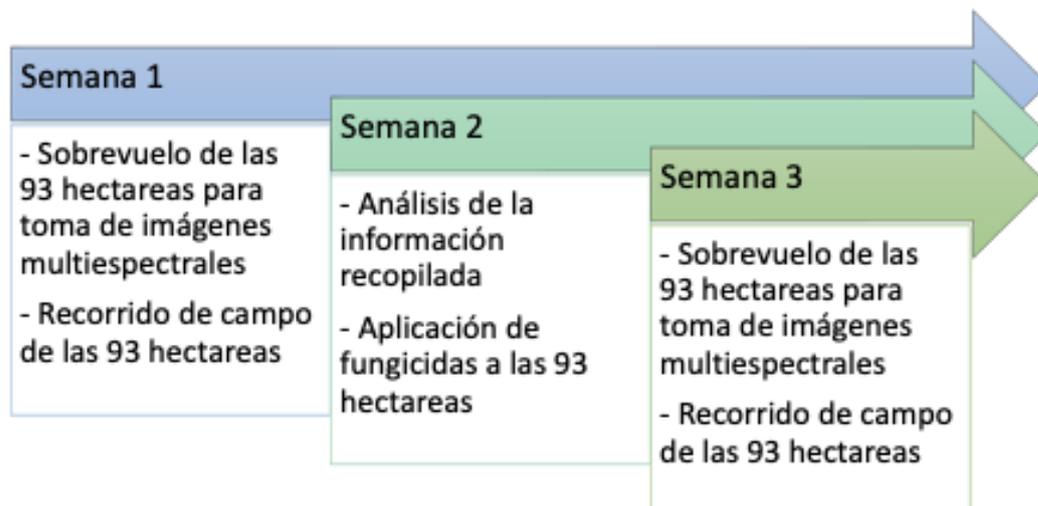


Ilustración 3. Flujo del proceso

#### Plan de producción

Debido a que las fumigaciones en las plantaciones de banano se realizan en un promedio de doce días, la primera semana de trabajo se enfocará en realizar los sobrevuelos con los drones de fotografía para analizar la salud de la plantación junto con el recorrido en campo. Una vez analizada la información, se procederá a tomar la decisión de los productos a aplicar para posteriormente seguir con la aplicación aérea la siguiente

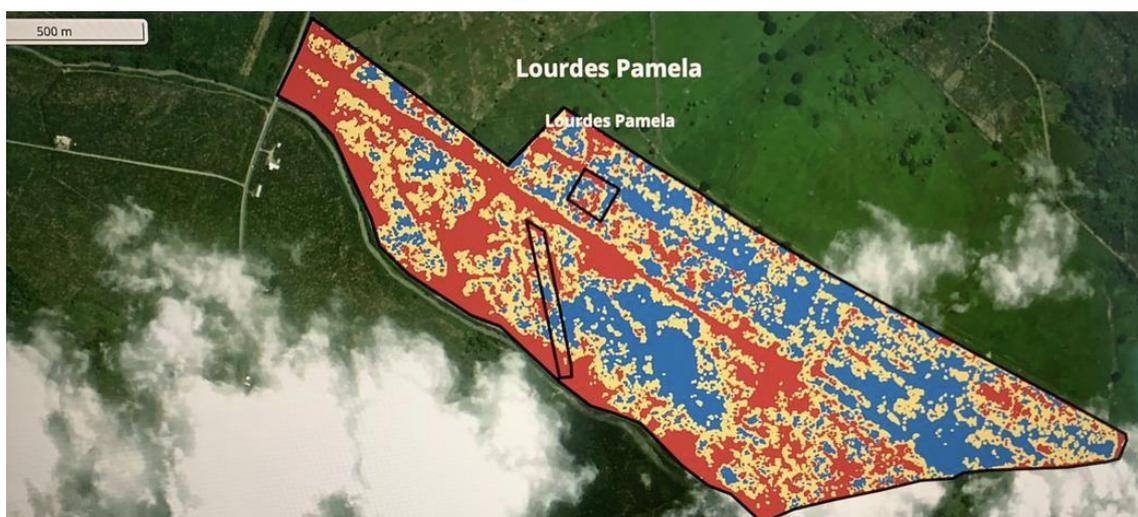
semana. La compañía empezará brindando el servicio a 200 hectáreas de banano el primer año y se espera un aumento de 200 hectáreas más para el segundo año con la compra de un segundo dron y contratación de otro piloto.



*Ilustración 4. Plan semanal de producción*

Semana 1:

Las imágenes multiespectrales nos ayudarán a obtener el índice de vegetación (NDVI) de la plantación. Una vez obtenida esta información, el fitopatólogo recorrerá la finca para determinar la severidad de la enfermedad y pondrá énfasis en las zonas sensibles.



*Ilustración 5. Imagen multiespectral*

Semana 2:

Con la información recopilada, se tomará la decisión del tratamiento a utilizar con los respectivos productos. Se realizará un promedio de 40 hectáreas por día para el primer año y de 80 para el segundo.

### **Manejo de desechos en todas las fases del proceso productivo**

#### *Manejo de desechos peligrosos*

La aplicación de agroquímicos genera desechos entre los cuales tenemos: guantes, equipo de aplicación DuPont desechables y envases, los mismos que son considerados como residuos peligrosos que pueden causar efectos adversos contra la salud humana, el suelo y el ambiente, por lo que se deben ser gestionados y desechados según la Normativa Ambiental en el Acuerdo ministerial No. 061 publicado en el Registro Oficial No.316 el 04 de mayo de 2015 en el que se determina:

“Art.149 Sustancias químicas peligrosas sujetas a control. - Son aquellas que se encuentran en los listados nacionales de sustancias químicas peligrosas aprobados por la Autoridad Ambiental Nacional. Estarán incluidas las sustancias químicas prohibidas, peligrosas y de uso severamente restringido que se utilicen en el Ecuador, priorizando las que por magnitud de su uso o por sus características de peligrosidad, representen alto riesgo potencial o comprobando para la salud y el ambiente.”

“Art. 79 Desechos peligrosos. - A efectos del presente Libro se considerarán como desechos peligrosos, los siguientes:

1.a) Los desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, extracción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan alguna sustancia que tenga características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológico-infecciosas y/o radioactivas, que representen un riesgo para la salud humana y el ambiente de acuerdo con las disposiciones legales aplicables; y,

2.b) Aquellos que se encuentran determinados en los listados nacionales de desechos peligrosos, a menos que no tengan ninguna de las características descritas en el numeral anterior. Estos listados serán establecidos y actualizados mediante acuerdos ministeriales.”

Art. 80 Desechos especiales. - A efectos del presente Libro se considerarán como desechos especiales los siguientes:

1.c) Aquellos desechos que, sin ser peligrosos, por su naturaleza, pueden impactar al ambiente o a la salud, debido al volumen de generación y/o difícil degradación y, para los cuales se debe implementar un sistema de recuperación, reúso y/o reciclaje con el fin de reducir la cantidad de desechos generados, evitar su inadecuado manejo y disposición, así como la sobresaturación de los rellenos sanitarios municipales;

2. d) Aquellos cuyo contenido de sustancias tengan características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológico-infecciosas y/o radioactivas, no superen los límites de concentración establecidos en la normativa ambiental nacional o en su defecto la normativa internacional aplicable.

3. E) Aquellos que se encuentran determinados en el listado nacional de desechos especiales. Estos listados serán establecidos y actualizados mediante acuerdos ministeriales.

Los desechos peligrosos y la disposición final de acuerdo con la Norma Inen 2076-2013, deben ser manejados de acuerdo con la disposición final de residuos y obtener el manifiesto por parte de las entidades autorizadas para ello. La empresa deberá devolver a la casa comercial o a centros de acopio para la recolección de envases plásticos. Para la entrega se debe perforar los envases y realizar un triple lavado o lavado a presión, se debe evitar la contaminación de cuerpos de agua como ríos, pozos, acequias, alcantarillado, etc.

**Consumos y desperdicios de materias primas e insumos**

Materia prima:

- Repuestos: hélices, boquillas, baterías, cargador, antenas, modulo RTK, módulo de propulsión, bomba de agua, protectores y soportes para brazos, abrazadera, tanques de pesticida, gasolina.
- Insumos:
  - Fungicidas: Reflect, Seeker, Vondozeb, Daconil, Sico, Coomper, Tilt, Volley, Tridetox, Orius, Max fun 1, Soprano, aceite agrícola.
  - Bioestimulantes: Terrasorb foliar, Equilibrium, Aminoquelant Ca.

Se estima que para fumigar 93 hectáreas durante todo el 2023 significaría un consumo de 1860 galones de aceite agrícola, 8928 galones de agua, 1116 litros de bioestimulante y aproximadamente 1800 litros de fungicida.

### **Impactos ambientales**

Los vehículos no tripulados, más comúnmente conocidos como drones se encuentran en constante evolución y su utilidad se ha extendido a diferentes campos. Para el caso de la agricultura de precisión, se pueden clasificar según su uso, por el tipo de control o por su forma. La captura de imágenes o el uso de sensores es la herramienta que genera la mayor precisión al momento de emplear estos equipos para el control en agricultura.

En agricultura la calidad de la información es muy importante para poder cuantificar y decidir sobre las diferentes actividades que deben realizarse. Los datos de detección remota ayudan a determinar varios factores para el manejo de cultivos, como temperatura del suelo, evapotranspiración, viento, entre otros para lo cual sensores y filtros especiales favorecen una aplicación efectiva de fertilizantes, herbicidas o fungicidas en aquellas zonas que el cultivo realmente lo necesita.

La prevención de plagas y enfermedades en los cultivos agrícolas es clave para garantizar una buena producción de alimentos, asegurar la viabilidad técnica y económica. Sin embargo, un uso indebido o el abuso de los controles químicos han causado daños colaterales como la contaminación del suelo, agua, aire y la pérdida de biodiversidad (FAO, 2018).

En el sector bananero en especial el uso intensivo de agroquímicos son la causa de varios impactos ambientales entre ellos el agua, suelo, aire y poblaciones aledañas (FAO, 2018). En la provincia de El Oro es muy común el uso de avionetas para el control de plagas en las plantaciones de banano que mediante aero-atomización previenen la propagación de plagas y enfermedades. La realización de esta actividad provoca que el producto químico sea dispersado por el viento, esto es llamado deriva, lo que a su vez mantiene en exposición permanente a los trabajadores y pobladores de viviendas cercanas causando afectaciones a su salud, entre los síntomas más comunes están la diarrea, dolor de cabeza, dolor estomacal, falta de apetito, sudoración, flemas, lagrimeo, visión borrosa, debilidad, vértigo y dolor muscular.

Las fuentes de agua son las más vulnerables en la actividad agrícola debido a la exposición de químicos, lo que provoca intoxicación para las poblaciones cercanas a plantaciones agrícolas de tipo intensivo.

Al usar drones en para la aplicación de agroquímicos, se reduce dióxido de carbono, se ahorra hasta un 50% de agua, la dispersión de partículas al ambiente, suelo y agua son menores reduciendo la contaminación

Como podemos notar los impactos ambientales con el uso de agricultura de precisión disminuyen drásticamente al hacer las aplicaciones lo más eficientemente posible.

### Análisis económico financiero

La empresa empezará su primer año de operaciones con la adquisición de un dron, se espera manejar un total de 200 hectáreas de pequeños productores, con un promedio de 24 ciclos de fumigación al año por finca, dando un total de 4800 hectáreas fumigadas por año. Sin embargo, para inicios del segundo año, la empresa invertirá en un segundo dron para poder maximizar las operaciones y lograr cubrir 400 hectáreas de pequeños productores. La política de crédito de la empresa está establecida para cobrar las operaciones en un tiempo de 60 días. Al mismo tiempo, se establecerán relaciones con los proveedores para trabajar con una política de pagos en 60 días.

#### *Inversión en activos fijos:*

La empresa deberá realizar una inversión total de \$52,100 en activos fijos antes de empezar sus operaciones.

<b>Inversión en activos fijos</b>	
<b>Activos</b>	<b>Costo</b>
Dron fumigación	\$25.000,00
Dron multiespectral	\$8.000,00
Andamio	\$200,00
Equipos de protección	\$200,00
Balde de camioneta cerrado	\$1.200,00
Camioneta	\$15.000,00
Generador de energía	\$2.500,00
<b>Total</b>	<b>\$52.100,00</b>

*Tabla 5. Inversión en activos fijos*

Sin embargo, adicionalmente a esto se necesitará una inversión de \$34,900 para poder suplir necesidades de insumos y sueldos los primeros meses de operación. Dando una cifra de inversión total de \$87,000

#### *Capital de trabajo:*

Cubrir las necesidades, operativas y de insumos, de la empresa de manera inmediata es una tarea importante para evitar desfases de producción y mantener a los stakeholders satisfechos. Debido a esto es importante tener en cuenta el capital de trabajo. Utilizando la fórmula:

$$\text{Capital de trabajo} = \text{Activos corrientes} - \text{Pasivos corrientes}$$

Activos corrientes		Pasivos corrientes	
Ingresos y cuentas por cobrar por fumigación con dron	\$ 63.000,00	Deudas por pagar a proveedores de agroquímicos	\$ -94.546,00
Ingresos y cuentas por cobrar por venta de agroquímicos	\$ 108.727,90	Pagos de alquiler de oficinas + servicios básicos	\$ -2.400,00
Caja chica	\$ 87.000,00	Deudas por pagar a proveedor de drones (Compra de baterías + mantenimiento)	\$ -14.680,00
		Pago de sueldos	\$ -54.716,56
		Pago de préstamo	\$ -7.469,77
		Pago de viáticos (personal y gasolina de dron)	\$ -1.920,00
<b>Total</b>	<b>\$ 258.727,90</b>	<b>Total</b>	<b>\$ -175.732,33</b>

Tabla 6. Activos y Pasivos corrientes

$$\text{Capital de trabajo} = 258.727,90 - \$175.732,33$$

$$\text{Capital de trabajo} = \$82.995,57$$

#### *Proyecciones de ingresos y egresos del proyecto*

El precio de venta establecido para el público es de \$15/hectárea. A continuación, se detallará la comparativa de los ingresos y egresos de los tres primeros años de operación. Debido a que la empresa cuenta con una política de crédito de 60 días, los últimos tres ciclos de fumigación del año no entrarán dentro de los ingresos del primer año, al igual que los egresos.

#### **Proyecciones de ingresos y egresos**

	Año 1		Año 2		Año 3	
	Ingresos	Egresos	Ingresos	Egresos	Ingresos	Egresos
		\$171,727	\$162,862	\$367,113	\$291,217	\$390,771
Diferencia	\$8,865.34		\$75,896.58		\$94,974.48	

Tabla 7 Proyecciones de ingresos y egresos

Al final del primer año se reinvertirán las ganancias para la compra de un segundo dron. De tal manera se incrementarán las hectáreas manejadas a 400 para el segundo año. Además, se empezará cobrando los ciclos del año anterior que estaban dentro del tiempo de crédito. A partir del tercer año la empresa se mantendrá con las 400 hectáreas de fumigación, por lo que el tercer año los ingresos y egresos se mantendrán similares.

#### *Cálculo del punto de equilibrio*

El punto de equilibrio de la empresa está dado en hectáreas aplicadas. Sin embargo, debido a que la utilidad promedio por hectárea varía según los años, se realizará un promedio ponderado de la misma para obtener el punto donde se recuperará la inversión.

		Hectáreas aplicadas/año	Utilidad/año
Utilidad promedio/ha (año 1)	\$1,47	4800	\$7.035,67
Utilidad promedio/ha (año 2)	\$4,63	9600	\$44.451,03
Utilidad promedio/ha (año 3)	\$3,60	9600	\$34.526,16

Tabla 8. Información para punto de equilibrio

Promedio ponderado de utilidad/ha = \$3.58

$$\text{Punto de equilibrio para recuperar inversión} = \frac{\text{Inversión}}{\text{Utilidad} \times \text{ha}}$$

$$\text{Punto de equilibrio para recuperar inversión} = \frac{87,000}{3.58}$$

Punto de equilibrio para recuperar inversión = 24,275 hectáreas

Punto de equilibrio mensual para recuperar inversión = 337 hectáreas/mes

Punto de equilibrio mensual para cubrir costos fijos = Costos fijos / Precio de venta

Punto de equilibrio mensual para cubrir costos fijos = \$3881.38/15\$

Punto de equilibrio mensual para cubrir costos fijos = 258.75 hectáreas

#### *Cálculo de WACC y CAPM*

El costo promedio ponderado de capital (WACC) es una herramienta indispensable, desde el punto de vista del inversor, para la toma de decisiones al momento de destinar sus fondos en un negocio, especialmente si los montos de inversión son considerablemente altos. Para los inicios de este negocio, se determinó que la empresa necesitará de un capital inicial de \$87,000, distribuido en un 34% de deuda y 66% aporte de socios.

	Monto
Valor de mercado de la deuda (Préstamo)	\$30,000
Valor de mercado del capital propio (Patrimonio)	\$57,000
Valor de mercado	\$87,000

$$WACC = K_d(1 - T) * \frac{Deuda}{Deuda + Patrimonio} + K_e * \frac{Patrimonio}{Deuda + Patrimonio}$$

- $K_d$  es el costo de la deuda
- $T$  es la tasa de impuestos sobre la utilidad
- $K_e$  es el costo del patrimonio

El costo de patrimonio se calculará utilizando el modelo Capital Asset Pricing Model (CAPM) para determinar el retorno esperado por el accionista, utilizando la siguiente fórmula:

$$K_e = R_f + R_p + [Beta * (R_m - R_f)]$$

-  $R_f$  es la tasa de retorno libre de riesgo. Se utilizará el rendimiento de los bonos del tesoro de Estados Unidos a 10 años, el cual ha mantenido un promedio de 1.7%

- $R_p$  es la tasa de riesgo país. Se utilizará el Indicador de Bonos de Mercados Emergentes (EMBI) calculado por JP Morgan Chase. Ecuador mantuvo un promedio de 10.38%
- $R_m$  es la tasa de rendimiento del mercado, la cual según el Ecuindex es de 9.49%
- $Beta$  es la medida que calcula las fluctuaciones de una determinada acción a los cambios en el mercado. Se utilizará un Beta apalancado de una empresa fumigadora de drones en Estados Unidos como referencia, con un valor de 0.31

$$K_e = 1.7\% + 10.38\% + [0.31 * (9.49\% - 1.7\%)]$$

$$K_e = 14.49\%$$

Los inversionistas deben esperar un valor de retorno mayor o igual a 14.49%

$$WACC = 12.77\%(1 - 25\%) * \frac{30,000}{30,000 + 57,000} + 14.49\% * \frac{57,000}{30,000 + 57,000}$$

$$WACC = 9.58\% * 34\% + 14.49\% * 66\%$$

$$WACC = 3.30\% + 9.49\%$$

$$WACC = 12.80\%$$

Se puede observar que el patrimonio, al tener una participación de 66% en la inversión, contribuye con 9.49% del costo total de la fuente de financiación. A sí mismo, adeudarse en un 34% añade un costo de 3.30% a los costos totales.

#### *Tabla de amortización del proyecto*

El financiamiento de \$30,000 se realizará en una entidad financiera de la zona de El Oro, con un interés anual de 12.77% a un plazo de cinco años. La tabla de amortización se puede encontrar en el anexo 1.

Valor del préstamo	\$30.000,00
Tasa de interés anual	12,77%
Tiempo (Años)	5
Frecuencia	12

Periodos (mensualidades)	60
<b>Cuota nivelada</b>	<b>\$679,07</b>

*Métodos de evaluación VAN y TIR*

Tasa descuento	12%			
Empresa	Inversión	Año 1	Año 2	Año 3
Drones	-\$87.000,00	\$8.471,68	\$49.218,45	\$83.744,61

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t} - I_0$$

*Ecuación 3. Cálculo VAN*

$$VAN = \frac{8,471.68}{(1 + 0.12)^1} + \frac{49,218.45}{(1 + 0.12)^2} + \frac{83,744.61}{(1 + 0.12)^3} - 87,000$$

$$VAN = \$19,408.41$$

$$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{Fn}{(1+i)^n} = 0$$

*Ecuación 4. Cálculo TIR*

$$TIR = 22\%$$

*Análisis de sensibilidad*

Entre un 30-40% de productores de banano en Ecuador deciden trabajar con un sistema de precio “spot” (OXFAM, 2014). Este sistema está fijado en función de la demanda internacional y la temporada de producción, dejando muchas veces expuestos a los productores a un precio bajo. En temporadas altas, los primeros meses del año, la caja de banano se puede llegar por encima del precio de sustentación establecido por el gobierno de \$6.25, a diferencia de las temporadas bajas que puede llegar a estar por debajo de los \$1.50. Esta variación en los precios afecta a las empresas de venta de insumos ya que muchas veces el mal manejo financiero del productor lo lleva a no poder cumplir con sus cuentas por pagar a tiempo e incluso llegan al límite de no comprar.

Otro riesgo al que se enfrentan las compañías de agroquímicos hoy en día es la volatilidad de los precios de insumos consecuencia de los problemas logísticos internacionales, los desfases de producción ocasionador la pasada pandemia COVID-19 (SIOC, 2021) y la guerra entre Ucrania y Rusia (ONU, 2022). Los precios de insumos agrícolas aumentaron aproximadamente un 8% cada mes desde el 2021, a la fecha el incremento es de 35 a 40%.

Por lo tanto, el análisis de sensibilidad se realizará con un formato de varianza de ingresos, por falta de compra de los productores, y una varianza de egresos por aumento en los precios de los insumos.

La tabla 9 indica como una variación en los ingresos y egresos de la compañía puede afectar en el TIR de la misma. Al igual que indica la variación en el VAN al tener cambios en los ingresos y egresos.

Variación en la TIR por cambios porcentuales en los ingresos y egresos					
		Variación en ingresos (menos capacidad de compra del cliente)			
		0%	-1%	-2%	-3%
Variación en egresos (insumos más caros)	0%	22%	14%	7%	-1%
	1%	15%	8%	-1%	-9%
	2%	8%	0%	-9%	-18%
	3%	1%	-8%	-18%	-29%

Variación en VAN por cambios porcentuales en los ingresos y egresos										
		Variación en ingresos (menos capacidad de compra del cliente)								
		0%	-1%	-2%	-3%	-4%	-5%	-6%	-7%	-8%
Variación en egresos (insu)	0%	\$19.408	\$4.873	\$9.662	\$24.197	\$38.733	\$53.268	\$67.803	-\$82.339	\$96.874
	1%	\$5.937	\$8.598	\$23.133	\$37.669	\$52.204	\$66.739	\$81.275	-\$95.810	\$110.345

mos más caros)	2 %	- \$7.534	- \$22.069	- \$36.605	- \$51.140	- \$65.675	- \$80.210	- \$94.746	- \$109.281	- \$123.816
	3 %	- \$21.005	- \$35.541	- \$50.076	- \$64.611	- \$79.146	- \$93.682	- \$108.217	- \$122.752	- \$137.288
	4 %	- \$34.476	- \$49.012	- \$63.547	- \$78.082	- \$92.618	- \$107.153	- \$121.688	- \$136.223	- \$150.759
	5 %	- \$47.948	- \$62.483	- \$77.018	- \$91.554	- \$106.089	- \$120.624	- \$135.159	- \$149.695	- \$164.230
	6 %	- \$61.419	- \$75.954	- \$90.489	- \$105.025	- \$119.560	- \$134.095	- \$148.631	- \$163.166	- \$177.701
	7 %	- \$74.890	- \$89.425	- \$103.961	- \$118.496	- \$133.031	- \$147.567	- \$162.102	- \$176.637	- \$191.172
	8 %	- \$88.361	- \$102.897	- \$117.432	- \$131.967	- \$146.502	- \$161.038	- \$175.573	- \$190.108	- \$204.644

Tabla 9 Análisis de sensibilidad

Como se puede observar en la tabla de análisis de sensibilidad, el VAN de la empresa es muy sensible ante la situación de un aumento de costos y una disminución de ingresos.

Explorando el análisis de sensibilidad financiero frente a los servicios substitutos como el uso de avionetas o bombas de mochila para fumigar, el uso de drones supera por mucho en términos de productividad. A continuación, se detallará lo que necesitaría un productor de 20 hectáreas de banano para fumigar:

Caso de avioneta:

Precio por hectárea \$ 13

Determinar la disponibilidad de avioneta en pista

Incrementar en un 10%-20% las hectáreas a fumigar para mejorar la eficiencia de aplicación

13\$/ha x 22 hectáreas = 286\$ costo total de aplicación

13\$/ha x 24 hectáreas = 312\$ costo total de aplicación

Precio bomba de mochila por hectárea:

Precio de \$12

Cinco personas para aplicar las 20 hectáreas expuestas a los químicos

$12\$/ha \times 20 \text{ hectáreas} = 240\$$  costo total de aplicación

Caso dron:

Precio \$15

Una persona para aplicar toda la plantación sin exposición a químicos

$15\$/ha \times 20 \text{ hectáreas} = 300\$$  costo total de aplicación

Por el momento, los servicios sustitutos no se ven afectados por los incrementos en insumos como el combustible, volviéndolos muy estables a lo largo del tiempo. Sin embargo, debemos notar que el uso de drones tiene una mayor efectividad y eficiencia versus los dos sustitutos, en el caso de la avioneta el dron no tiene perdidas o reprocesos por deriva y en el caso de la bomba de mochila el dron tiene un modelo de aplicación uniforme y constante, mientras que la mochila depende de la velocidad de la persona.

## **Plan de marketing**

*Estrategia genérica:*

La empresa empleará una estrategia de diferenciación. El servicio que ofrece la empresa es un servicio integral, en el que el cliente puede tomar decisiones basado en información de monitoreo levantada mediante imágenes multiespectrales con dron. La imagen podrá mostrar áreas con mayor afectación o daño, evapotranspiración, índice diferencial normalizado y vegetación. Con los resultados de las fotos el técnico de control fitosanitario realizará en estas zonas un levantamiento concreto del tipo de afectación que existe y se planificará el programa de aplicación que se deba implementar. Con la

información recibida y la aprobación del cliente, el piloto con el plan de fumigación aprobado procede a realizar las aplicaciones correspondientes. Pasados ocho días de la aplicación se realizará otro sobrevuelo para verificar la efectividad de la aplicación y se entregará las imágenes de reporte.

#### *Política de precio*

El análisis financiero y económico nos ha dejado el establecer una política de precio por hectárea de \$15 por hectárea con crédito a 60 días.

#### *Estrategia comercial*

La meta de nuestra empresa es brindar servicios de última tecnología que pueda estar al alcance de pequeños productores y que les permita hacer más eficiente su producción. Buscaremos realizar alianzas con la Asociaciones de Pequeños Productores de Banano en la Provincia de El Oro. Contaremos con una finca modelo en la que se realizarán días de campo con los productores, para presentar el servicio integral que brindamos. Por otro lado, con las asociaciones estableceremos ensayos en fincas de sus productores miembros en donde se analizarán los resultados después de un ciclo determinado.

Buscaremos alianzas con casas comerciales de productos químicos para poder canalizar nuestro servicio apalancados en su cartera de clientes (ganar – ganar).

#### *Presupuesto de ventas*

El presupuesto anual para ventas que ha estimado la empresa es de \$3400, el mismo que se detalla a continuación:

#### **Ensayos técnicos: \$ 1000**

- Se realizarán al menos 4 ensayos técnicos al año con diferentes asociaciones de La Provincia de El Oro

#### **Material Promocional: \$200**

- Material impreso que se distribuirá a través de nuestros proveedores de insumos aliados y cuando se realicen las visitas a productores.

**Visitas a productores:** \$ 700

- El presupuesto está destinado para combustible para movilización a las diferentes fincas y reuniones de negocios.

**Días de campo:** \$ 1500

- Al año se realizarán 3 días de campo para los clientes, en los que se buscará captar nuevos clientes. Para el caso de nuestros clientes habituales se presentarán las nuevas tendencias y aplicaciones del servicio.

*Política de descuentos y promociones*

La empresa aplicará promociones en las épocas de mayor demanda de aplicaciones en el sector bananero (durante la época invernal). Las promociones serán divulgadas a través de las asociaciones de Pequeños Bananeros de la Provincia de El Oro. Las asociaciones pueden organizar grupos para las aplicaciones y se realizarán descuentos por grupos. Por otro lado. Si el cliente realiza sus pagos de contado se realizará un 5% de descuento en el valor total del servicio.

**Política de crédito**

- **Nuevos clientes:** Para los primeros servicios de aplicación no se empleará una política de crédito hasta crear una relación de confianza comercial con nuestro cliente. Para una primera venta aplicará un pago en efectivo.
- **Clientes Frecuentes:** Para los clientes frecuentes, aplicará una política de crédito de 30 a 60 días de pago. La consideración para el crédito dependerá del número de hectáreas para el servicio y del monto.

*Estrategia de publicidad y promoción*

- **Publicidad:** Se entregarán infografías de nuestro servicio en las casas comerciales de agroquímicos asociados y en los días de campo y ferias.



Ilustración 6. Infografía

### *Estrategia de Distribución*

- **Canales:** Los canales de distribución del servicio, serán a través de las casas comerciales de agroquímicos de la ciudad de Machala y de Pasaje y se realizarán convenios con las asociaciones de Pequeños productores Bananeros de la provincia de El Oro.
- **Puntos de venta:** Para la prestación de servicios no se necesita un punto de venta fijo, pero si un número de atención al cliente y una página web para receptor

pedidos, ensayos y solicitudes de información del servicio. Se contará con una oficina de atención al cliente.

- **Despacho:** El servicio de aplicación se realizará previo a la aprobación del servicio por parte del cliente. Cuando se tenga la hoja de ruta y el plan de aplicación se liberará la orden de trabajo para el piloto y el asistente de fumigación para que se dirijan al sitio con los equipos.
- **Transporte:** Se coordinará la movilización de los equipos y de insumos para aplicación con la hoja de ruta y el plan de aplicación para cada sitio.
- **Bodegaje:** No se contará con bodegaje de insumos, se realizará una alianza con las casas de agroquímicos para liberar el producto una vez que se requiera, es decir se comprará por volumen los insumos de mayor salida, pero permanecerán en las bodegas de nuestro proveedor.
- **Inventarios:** Se manejará inventario solo de aquellos productos de mayor salida para manejar una estrategia de costos. Este inventario será almacenado en las bodegas del proveedor.
- **Equipos:** Se contará con equipos de última tecnología para la toma de fotografías multiespectrales que apoyarán en el monitoreo y control. Y drones de hasta 30kg, para la aplicación de agroquímicos.
- **Personal:** Se cuenta con personal altamente capacitado para brindar el servicio y para apoyar a nuestros clientes en la mejora continua de sus plantaciones de banano.

#### *Políticas de servicios*

- **Pre-venta:** Mediante visitas y acercamientos a los productores, se realizará la promoción del servicio integral que se brinda. Se mantendrá el contacto con los clientes para conocer su nivel de interés en el servicio.

La empresa contará con una página web que presente los servicios, quienes somos, dónde nos ubicamos, cómo trabajamos, promociones y opciones para hacer preguntas.

- **Post-venta:** Este es uno de los más importantes servicios que vamos a brindar, nos interesa la máxima satisfacción de nuestros clientes, por lo que vamos a estar muy enfocados en la obtención de resultados, el monitoreo tanto con el sobrevuelo con el dron como las visitas técnicas, nos ayudarán a conseguir este objetivo. Los resultados de los análisis post aplicación son los de mayor influencia para que este servicio tenga éxito en nuestros clientes.

### Organigrama de la empresa

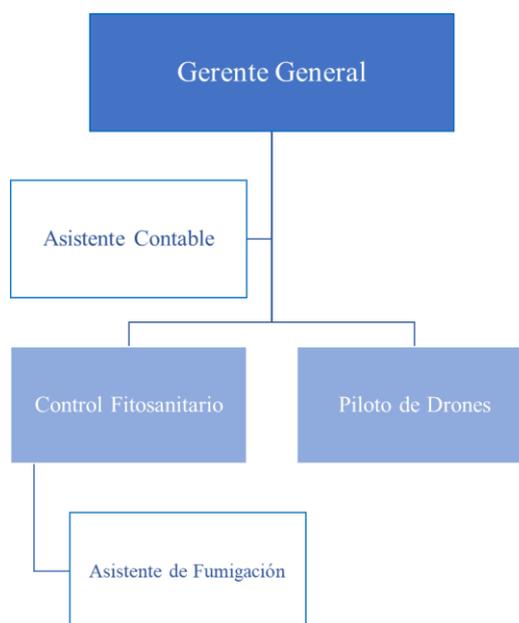


Ilustración 7. Organigrama

*Perfiles y funciones de los principales cargos:*

Principales cargos		
Cargo	Perfil	Función
Gerente General	Líder proactivo con habilidades de comunicación, iniciativa, trabajo en equipo y capacidad de planificar y	Guiar al equipo de trabajo a cumplir los objetivos mensuales, supervisar y

	negociar. Capacidad de resolución de problemas. Ing. Agrónomo con experiencia en manejo de plantaciones bananeras, análisis estadístico, análisis de imágenes satelitales.	asegurarse del cumplimiento de los trabajos. Resolución de problemas, cumplir con los presupuestos y negociar con posibles clientes y mantener las relaciones con los clientes. Presentar resultados a los clientes. Recuperación de cartera. Conseguir potenciales clientes.
Control fitosanitario	Ing. Agrónomo con habilidades de comunicación, iniciativa, capacidad de planificar, profundidad en el conocimiento de fitopatología y manejo de enfermedades, trabajo bajo presión y toma de decisiones. Experiencia en control y manejo de enfermedades. Análisis de datos de teledetección.	Inspección y recorridos de fincas semanales. Medición de severidad de Sigatoka negra en las plantaciones, recomendación de productos a aplicar. Control de calidad de la fumigación.
Piloto de drones	Piloto con licencia de operador de drones DJI o XAG. Experiencia con drones de fumigación en cultivos de ciclo corto o banano. Debe poseer habilidades de iniciativa, capacidad de resolución de problemas, trabajo bajo presión.	Brindar mantenimiento a los equipos. Realizar sobrevuelos previos para evaluar la condición de la finca. Fumigar las plantaciones. Recolectar datos. Mapear las fincas.
Asistente de fumigación	Trabajador eventual, capacidad de trabajo bajo presión, iniciativa, comunicación.	Mezcla de productos en finca, llenado de tanques de aplicación, carga de baterías de los drones y mapear fincas.
Asistente contable	Ingeniera en CPA , Comercial o Economía. Organizada, proactiva, buena comunicación oral y escrita, conocimiento de Office, Excel, manejo del sistema del SRI para declaraciones.	Llevar temas administrativos de la empresa, pagos, cuentas por cobrar y nómina.

Tabla 10 Principales cargos de la compañía

## Análisis legal

### ● Requerimiento Ambiental:

El Ecuador cuenta con normativas legales que regulan las actividades que puedan causar o que causen impactos sobre el ambiente. En orden de jerarquía tenemos al a Constitución del Ecuador, que contempla disposiciones que el Estado debe ejercer sobre el tema

ambiental. Como Autoridad Nacional Ambiental se ha designado al Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) que tiene como instrumento legal al Código Orgánico del Ambiente que tiene como finalidad:

1. Regular los derechos, garantías y principios relacionados con el ambiente sano y la naturaleza, previstos en la Constitución y los instrumentos internacionales ratificados por el Estado;
2. Establecer los principios y lineamientos ambientales que orienten las políticas públicas del Estado. La política nacional ambiental deberá estar incorporada obligatoriamente en los instrumentos y procesos de planificación, decisión y ejecución, a cargo de los organismos y entidades del sector público;
3. Establecer los instrumentos fundamentales del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su aplicación;
4. Establecer, implementar e incentivar los mecanismos e instrumentos para la conservación, uso sostenible y restauración de los ecosistemas, biodiversidad y sus componentes, patrimonio genético, Patrimonio Forestal Nacional, servicios ambientales, zona marino costera y recursos naturales;
5. Regular las actividades que generen impacto y daño ambiental, a través de normas y parámetros que promuevan el respeto a la naturaleza, a la diversidad cultural, así como a los derechos de las generaciones presentes y futuras;
6. Regular y promover el bienestar y la protección animal, así como el manejo y gestión responsable del arbolado urbano;
7. Prevenir, minimizar, evitar y controlar los impactos ambientales, así como establecer las medidas de reparación y restauración de los espacios naturales degradados;
8. Garantizar la participación de las personas de manera equitativa en la conservación, protección, restauración y reparación integral de la naturaleza, así como en la generación de sus beneficios;

9. Establecer los mecanismos que promuevan y fomenten la generación de información ambiental, así como la articulación y coordinación de las entidades públicas, privadas y de la sociedad civil responsables de realizar actividades de gestión e investigación ambiental, de conformidad con los requerimientos y prioridades estatales;
10. Establecer medidas eficaces, eficientes y transversales para enfrentar los efectos del cambio climático a través de acciones de mitigación y adaptación; y,
11. Determinar las atribuciones de la Autoridad Ambiental Nacional como entidad rectora de la política ambiental nacional, las competencias ambientales de los Gobiernos Autónomos Descentralizados y la implementación del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental.

Dentro de este código también se establecen instrumentos como el Sistema Único de Información Ambiental que de acuerdo al artículo 19 establece:

“El Sistema Único de Información Ambiental es el instrumento de carácter público y obligatorio que contendrá y articulará la información sobre el estado y conservación del ambiente, así como de los proyectos, obras y actividades que generan riesgo o impacto ambiental. Lo administrará la Autoridad Ambiental Nacional y a él contribuirán con su información los organismos y entidades del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental y del Estado en general, así como las personas, de conformidad con lo previsto en este Código y su normativa secundaria.

El Sistema Único de Información Ambiental será la herramienta informática obligatoria para la regularización de las actividades a nivel nacional. Este instrumento se articulará con el Sistema Nacional de Información. Su funcionamiento se organizará bajo los principios de celeridad, eficacia, transparencia y mejor tecnología disponible. Los institutos de servicios e investigación de defensa nacional proveerán a dicho Sistema toda la información cartográfica que generen, con la finalidad de contribuir al mantenimiento, seguridad y garantía de la soberanía e integridad territorial”

Así mismo este código establece la gobernanza ambiental de la siguiente manera: La Autoridad Nacional al MAATE y a los gobiernos autónomos descentralizados como reguladores a su escala: Provincial, Municipal, Parroquial, etc.

Para el caso de las actividades productivas los reguladores son las Prefecturas y el COA, establece que sus competencias son:

“ En el marco de sus competencias ambientales exclusivas y concurrentes corresponde a los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales las siguientes facultades, que ejercerán en las áreas rurales de su respectiva circunscripción territorial, en concordancia con las políticas y normas emitidas por la Autoridad Ambiental Nacional:

1. Definir la política pública provincial ambiental;
2. Elaborar planes, programas y proyectos de incidencia provincial para la protección, manejo, restauración, fomento, investigación, industrialización y comercialización del recurso forestal y vida silvestre, así como para la forestación y reforestación con fines de conservación;
3. Promover la formación de viveros, huertos semilleros, acopio, conservación y suministro de semillas certificadas;
4. Elaborar planes, programas y proyectos para prevenir incendios forestales y riesgos que afectan a bosques y vegetación natural o bosques plantados;
5. Prevenir y erradicar plagas y enfermedades que afectan a bosques y vegetación natural;
6. Generar normas y procedimientos para prevenir, evitar, reparar, controlar y sancionar la contaminación y daños ambientales, una vez que el Gobierno Autónomo Descentralizado se haya acreditado ante el Sistema Único de Manejo Ambiental;

Para el caso de producción de banano, las fincas deben obtener una licencia ambiental y contar con un plan de manejo ambiental registrado en el Ministerio del Ambiente y aprobado por el GAD Provincial y realizar auditorías de cumplimiento. El objetivo de la

licencia ambiental es de prevenir el deterioro del entorno que puedan ser causados por proyectos, obras o actividades que podrían impactar negativamente.

Por otro lado, otra herramienta legal que debe utilizarse es el Texto Unificado de Legislación Secundaria del MAG. En que se establecen los requisitos específicos para el saneamiento ambiental Bananero:

“Art. 1.- El Ministerio de Agricultura y Ganadería a través del Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria (SESA) y en coordinación con las compañías fabricantes e importadoras de plaguicidas, empresas exportadoras y productoras de banano, diseñarán y realizarán programas de educación, capacitación y divulgación en el ámbito nacional, sobre uso, manejo, transporte y almacenamiento de productos químicos utilizados como: fertilizantes, defoliantes, adyuvantes, plaguicidas, etc. El manejo de los plaguicidas utilizados en el cultivo de banano podrá ser ejecutado solamente por un profesional acreditado por el SESA, con el carné respectivo, quien velará por el cumplimiento de las leyes y reglamentos vigentes. El personal que intervenga en la manipulación y aplicación de plaguicidas debe sujetarse a lo que, para el efecto, establecen las leyes y normas vigentes. Art. 17.- El productor bananero está obligado a prevenir la contaminación de fuentes de agua y ambiente en general, evitando derrames, recogiendo recipientes vacíos y remanentes de plaguicidas.

El personal que intervenga en la manipulación y aplicación de plaguicidas debe sujetarse a lo que, para el efecto, establecen las leyes y normas vigentes.

Art. 2.- Las compañías importadoras y/o comercializadoras de productos químicos, transportistas, exportadores, productores de banano y compañías aeroatomizadoras, deben firmar contratos de trabajo con los trabajadores involucrados en el manejo de plaguicidas, incluyendo una cláusula en el sentido de que si el trabajador no hace uso del equipo de protección adecuado, se dará por terminado el contrato.

Art. 15.- Los productores bananeros deben contar con asesoría profesional experimentada y especializada de ingenieros agrónomos quienes serán responsables de la selección, dosificación y aplicación de plaguicidas, siguiendo las recomendaciones de la etiqueta y del SESA. Los productores deberán llevar un registro de las aplicaciones fitosanitarias con determinación de los productos, dosificaciones, frecuencias y fecha de aplicación, el mismo que deberá estar disponible para el control de la autoridad competente. Art. 16.- Los productores bananeros solo pueden aplicar plaguicidas registrados y autorizados por el SESA. La adquisición de estos plaguicidas se hará únicamente en las casas comerciales y/o distribuidores autorizados. Art. 17.- El productor bananero está obligado a prevenir la contaminación de fuentes de agua y ambiente en general, evitando derrames, recogiendo recipientes vacíos y remanentes de plaguicidas. Estos remanentes de plaguicidas así como las aguas utilizadas en el lavado del equipo empleado, deben ser depositados en lugares apropiados como pozos de sedimentación, debidamente tratados para el efecto. Los residuos serán esparcidos en la bananera a un mínimo de diez metros de canales de riego, drenaje, pozos y tanques de agua y/o viviendas, en diferentes lugares en cada ocasión.

Art. 23.- Los productores bananeros están obligados a establecer algún sistema de señalamiento para ayuda del piloto y así evitar desperdicios. En caso de señalamiento (bandereo) móvil serán requisitos: a. Colocar puentes en canales por donde se desplazan los bandereros; b. Mantener libre las líneas de hilos, orientado hijos, quitando basura u otros obstáculos; c. Proveer oportunamente banderas y cañas; y, d. Cumplir con los lineamientos requeridos a los productores bananeros para establecer nuevas plantaciones o resembrarán las antiguas.

Art. 24.- Los productores bananeros están obligados a brindar un permanente mantenimiento de las señales de bandereo móvil, fijo y perimetral, con el propósito de optimizar la clase de cobertura y evitar desperdicios. En caso de realizarse

aerotomizaciones nocturnas, el productor está obligado a señalar los obstáculos existentes en el área de aplicación y su perímetro con material reflectivo o similares para optimizar la operación nocturna y evitar accidentes.

Art. 25.- Los productores bananeros están obligados a establecer un área libre de aplicación de plaguicidas o fertilizantes a una distancia de diez (10) metros o más de los pozos de agua.

Art. 26.- El Ministerio de Agricultura y Ganadería a través del SESA, semestralmente hará una evaluación de todas las plantaciones bananeras, verificará su funcionamiento comprobando las entregas semanales de fruta a los exportadores, su estado general y cumplimiento de las normas prescritas en este reglamento.” Entre otras obligaciones que especifica la ley

El texto también especifica los requisitos que deben ser cubiertos por las compañías aplicadoras de pesticidas:

“Art. 49.- Previo a la obtención del permiso de operación, toda compañía aeroatomizadora debe cumplir los requisitos establecidos para tal efecto por la Dirección General de Aviación Civil, el Ministerio de Agricultura y Ganadería y demás organismos de control del Estado.

Art. 50.- Las compañías aeroatomizadoras se someterán obligatoriamente a las regulaciones existentes sobre uso y manejo adecuado de plaguicidas.

Art. 51.- Las aeronaves destinadas a aplicaciones aéreas, deben estar dotadas de equipo de aplicación en excelente estado de funcionamiento. Para el mantenimiento de estos equipos deberán considerarse como mínimo: a. Lavado diario; b. Cambio de partes según lo dispone el fabricante; y, c. Cambio de partes por daño evidente.

Art. 54.- Las compañías aeroatomizadoras serán responsables civilmente de los trabajos a ellas encomendadas, lo que será comprobado en la acción respectiva.

Art. 55.- Con el fin de evitar la contaminación ambiental las compañías aeroatomizadoras contarán en sus bases de operaciones además de los establecidos por la Dirección General de Aviación Civil, con infraestructura adecuada descrita en el presente Texto.

Art. 61.- El piloto aeroatomizador es responsable de la aplicación del producto. Cuidará que el mismo sea rociado única y exclusivamente dentro de las plantaciones previamente programadas y evitando al máximo los desperdicios fuera de ellas.

Art. 62.- Se prohíbe a los pilotos iniciar o continuar con los trabajos de aeroatomización si se presentaren problemas en el equipo de aspersion tales como: rupturas de canastillas, obstrucciones de cañerías, bajas de presión de la bomba, goteos y otros.

Art. 63.- Los vuelos de aeroatomización no se realizarán cuando ocurra una de las siguientes condiciones: TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION SECUNDARIA DEL MAG, LIBRO II - Página 28 eSilec Profesional - [www.lexis.com.eca](http://www.lexis.com.eca). La temperatura en el inferior de las plantaciones exceda los 28 grados centígrados. b. La humedad relativa esté bajo 60%; c. La velocidad del viento supere los 8 km/h (2,2m/seg); d. Existe lámina de agua en las hojas; e. Existan gotas de agua (perlas) cubriendo un 40% o más de la superficie de la hoja; f. Precipitaciones pluviales dentro de una hora antes de la aplicación; y, g. Exista un fenómeno de inversión (neblina o bruma) que impida la visibilidad durante el vuelo.

### **Reglamento para el uso de Drones en Ecuador:**

En Ecuador, el ente regulador de Operaciones de Aeronaves Pilotadas a Distancia (RPA's) es la Dirección de Aviación Civil (DAC) que expidió un reglamento en el que norma la aplicabilidad, prohibiciones, permisos y demás requisitos para el uso de drones en el Ecuador. El reglamento fue actualizado y publicado en abril de 2020 mediante la Resolución DGAC-DGAC-2020-0110-R, que se aplicó a partir de noviembre del mismo

año para aeronaves con un máximo de peso de despegue mayor de 0,25kg y menor o igual a 150 kilogramos.

El reglamento obliga a los propietarios a registrar sus drones o aeronaves no tripuladas y la cobertura de un seguro por daños a terceros que pueda causarse por la operación de estos equipos.

#### ● **Tipo de empresa a constituir:**

Para el funcionamiento del negocio se constituirá una Sociedad Anónima. Este tipo de sociedades está regulado en la ley de compañías en el Artículo 143, en el que indica que es una compañía cuyo capital se divide en acciones negociables, formado por la aportación de los accionistas que responden únicamente hasta el monto de sus acciones. Se debe constituir mediante escritura pública, que debe ser aprobada por la superintendencia de compañías y luego ser inscrita en el registro mercantil. La compañía debe contar con personería jurídica. El aporte mínimo para la constitución al 2018 fue fijado en \$800.

#### **Análisis de sostenibilidad del negocio**

Según la FAO (2015), Los desafíos a los que nos enfrentamos en la actualidad son la degradación de los recursos naturales, en el momento en el que la población a nivel mundial se incrementa y por ende la demanda de alimentos. Los estudios de la FAO han determinado que para el año 2050 la población a nivel mundial será de alrededor de 9000 millones de personas, las tasas más altas de crecimiento poblacional se darán en lugares que dependen de la agricultura.

Es importante considerar que la agricultura es uno de los factores influyentes en el cambio climático y a la misma vez, sufre por los efectos del mismo: cambios de temperatura, en patrones de precipitación y temporales extremos. Esto, también contribuirá a la inseguridad alimentaria del planeta.

En la actualidad algunos países están tomando medidas que están siendo aplicadas a los proveedores de diversos productos, para el caso de alimentos y específicamente de banano, es muy importante considerar no solo aspectos sociales como el pago de salarios dignos, sino también los límites máximos de residuos de plaguicidas que se permite en un alimento.

El concepto de sostenibilidad indica que es el desarrollo que satisface las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones, garantizando el equilibrio entre el crecimiento económico, el cuidado del medio ambiente y el bienestar social.

Considerando el concepto anterior, nuestro negocio busca brindar soluciones para optimizar el uso de insumos, mejorar los rendimientos, disminuir los impactos que puedan causar las aplicaciones de agroquímicos al suelo, agua y aire, mejorar las condiciones laborales en aspectos de salud y seguridad para los trabajadores de pequeños productores bananeros. Apoyando a satisfacer necesidades presentes sin sacrificar a las generaciones futuras.

Nuestro enfoque de triple impacto a su vez busca contribuir con los Objetivos de desarrollo sostenible, de los cuales, buscamos apoyar con los siguientes: ODS 1: “Fin de la pobreza”, ODS 2: “Hambre Cero”, ODS 3: “Salud y Bienestar”, ODS 6: “Agua Limpia y saneamiento” y ODS 12: “Producción y consumos responsables”

Nuestro servicio busca apoyar al pequeño productor a ser más competitivo, a tener acceso a mejores mercados mediante el uso de innovación, que no se refleje grandes sacrificios económicos sino en oportunidades de acceso.

Nuestra estrategia de servicio integral, en la que mediante el análisis de datos e imágenes pueden tomar decisiones a tiempo y tecnificar su producción, les permitirá competir en volumen y calidad.

La innovación es una herramienta fundamental para la agricultura, que mediante la precisión de datos e información apoya una producción responsable con el ambiente, la sociedad y económicamente beneficiosa.

## Referencias

- AEBE. (2020). Datos relevantes del sector exportador bananero. Banana time XVII Convención internacional de banano 2020. Ecuador. Recuperado el 12 de septiembre de 2022 de [https://agfstorage.blob.core.windows.net/misc/FP\\_es/2020/09/09/InfografiaBananaTime.pdf](https://agfstorage.blob.core.windows.net/misc/FP_es/2020/09/09/InfografiaBananaTime.pdf)
- Dirección general de aviación civil. (2020). Resolución Nro. DGAC-DGAC-2020-0110-R. Quito, Ecuador. Recuperado el 12 de septiembre de 2022 de <https://dronesec.club/wp-content/uploads/5-DGAC-DGAC-R-Reglamento-para-uso-de-drones-en-ecuador.pdf>
- European Comission. (2020). Farm to fork strategy for a fair, healthy and environmentally-friendly food system. Europa. Recuperado el 12 de septiembre de 2022 de [https://web.archive.org/web/20210504164007/https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/f2f\\_action-plan\\_2020\\_strategy-info\\_en.pdf](https://web.archive.org/web/20210504164007/https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/f2f_action-plan_2020_strategy-info_en.pdf)
- FAO. (2013). Climate-Smart agriculture sourcebook. Recuperado el 12 de septiembre de 2022 de <https://www.fao.org/3/i3325e/i3325e.pdf>
- FAO. (2015). Agricultura sostenible. Recuperado el 12 de septiembre de 2022 de <https://www.fao.org/sustainable-development-goals/overview/fao-and-post-2015/sustainable-agriculture/es/#:~:text=Para%20ser%20sostenible%2C%20la%20agricultura,la%20equidad%20social%20y%20econ%C3%B3mica.>
- FAO. (2018). Manejo de pesticidas en la industria bananera. Foro mundial bananero, colección de buenas prácticas. Recuperado el 12 de septiembre de 2022 de <http://www.bananotecnia.com/articulos/manejo-de-pesticidas-en-la-industria-bananera-guia-fao/>

- FAO. (2018). Marco de programación país 2018-2021 Ecuador. Quito, Ecuador. Recuperado el 12 de septiembre de 2022 de [https://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/FAO-countries/Ecuador/MPP\\_2018-2021\\_\\_2\\_.pdf](https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/FAO-countries/Ecuador/MPP_2018-2021__2_.pdf)
- INEN. (2016). Normativa técnica ecuatoriana NTE INEN-ISO 2076. Primera edición. Quito, Ecuador. Recuperado el 12 de septiembre de 2022 de [https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte\\_inen-iso\\_2076.pdf](https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen-iso_2076.pdf)
- Ministerio de comercio exterior. (2017). Informe sector bananero ecuatoriano. Quito, Ecuador. Recuperado el 12 de septiembre de 2022 de <https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/2019/06/Informe-sector-bananero-espa%C3%B1ol-04dic17.pdf>
- ONU. (2022). La guerra en Ucrania impacta en la importación de alimentos de Medio Oriente y Norte de África. Recuperado el 12 de septiembre de 2022 de <https://news.un.org/es/story/2022/03/1505782>
- OXFAM. (2014). Bananos a bajo precio ¿Quién paga?. Alemania. Recuperado el 12 de septiembre de 2022 de [https://www.oxfam.de/system/files/bananos\\_a\\_bajo\\_precio\\_version\\_esp.pdf](https://www.oxfam.de/system/files/bananos_a_bajo_precio_version_esp.pdf)
- Salgado Beltrán, L. (2019). Segmentación de los consumidores de alimentos orgánicos según sus actitudes, valores y creencias ambientales. *Contaduría y administración*, 64(2), 0-0.
- SIOC. (2021). Boletín de precios de insumos agropecuarios no. 2. Colombia. Recuperado el 12 de septiembre de 2022 de <https://sioc.minagricultura.gov.co/Boletines/BOLET%C3%8DN%20DE%20PRECIOS%20DE%20INSUMOS%20AGROPECUARIOS%20No.2%20de%202021.pdf>

- Superintendencia de compañías, valores y seguros. (2022). Recuperado el 12 de septiembre de 2022 de <https://portal.supercias.gob.ec/wps/wcm/connect/77091929-52ad-4c36-9b16-64c2d8dc1318/LEY+DE+COMPA%C3%91IAS+act.+Mayo+20+2014.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=77091929-52ad-4c36-9b16-64c2d8dc1318>
- Tapia, L. (2015). Instructivo para el registro de sustancias químicas peligrosas. Acuerdo ministerial 99. Ecuador. Recuperado el 12 de septiembre de 2022 de <https://www.ambiente.gob.ec/sistema-de-gestion-de-desechos-peligrosos-y-especiales/>
- Unión Europea. (2022). Reglamento (UE) 2020/1633. Diario oficial de la Unión Europea. Recuperado el 12 de septiembre de 2022 de <https://www.boe.es/doue/2020/367/L00001-00038.pdf>
- Código Orgánico del Ambiente, agosto 2018. Recuperado el 3 de octubre de 2022 de <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/Codigo-Organico-del-Ambiente.pdf>
- Texto Unificado de Legislación Secundaria, Julio 2011. Recuperado el 3 de octubre de 2022 de: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/TEXTO-UNIFICADO-LEGISLACION-SECUNDARIA-MEDIO-AMBIENTE-PARTE-I-I.pdf>

## Anexos

## Anexo 1. Tabla de amortización para financiación del proyecto

Cuadro de amortización				
No.	Cuota	Capital	Intereses	Saldo
0				\$30.000,00
1	\$679,07	\$359,82	\$319,25	\$29.640,18
2	\$679,07	\$363,64	\$315,42	\$29.276,54
3	\$679,07	\$367,51	\$311,55	\$28.909,03
4	\$679,07	\$371,42	\$307,64	\$28.537,60
5	\$679,07	\$375,38	\$303,69	\$28.162,22
6	\$679,07	\$379,37	\$299,69	\$27.782,85
7	\$679,07	\$383,41	\$295,66	\$27.399,44
8	\$679,07	\$387,49	\$291,58	\$27.011,95
9	\$679,07	\$391,61	\$287,45	\$26.620,34
10	\$679,07	\$395,78	\$283,28	\$26.224,56
11	\$679,07	\$399,99	\$279,07	\$25.824,57
12	\$679,07	\$404,25	\$274,82	\$25.420,32
13	\$679,07	\$408,55	\$270,51	\$25.011,77
14	\$679,07	\$412,90	\$266,17	\$24.598,87
15	\$679,07	\$417,29	\$261,77	\$24.181,58
16	\$679,07	\$421,73	\$257,33	\$23.759,84
17	\$679,07	\$426,22	\$252,84	\$23.333,62
18	\$679,07	\$430,76	\$248,31	\$22.902,87
19	\$679,07	\$435,34	\$243,72	\$22.467,53
20	\$679,07	\$439,97	\$239,09	\$22.027,55
21	\$679,07	\$444,66	\$234,41	\$21.582,90
22	\$679,07	\$449,39	\$229,68	\$21.133,51
23	\$679,07	\$454,17	\$224,90	\$20.679,34
24	\$679,07	\$459,00	\$220,06	\$20.220,34
25	\$679,07	\$463,89	\$215,18	\$19.756,45
26	\$679,07	\$468,82	\$210,24	\$19.287,63
27	\$679,07	\$473,81	\$205,25	\$18.813,81
28	\$679,07	\$478,85	\$200,21	\$18.334,96
29	\$679,07	\$483,95	\$195,11	\$17.851,01
30	\$679,07	\$489,10	\$189,96	\$17.361,91
31	\$679,07	\$494,31	\$184,76	\$16.867,60
32	\$679,07	\$499,57	\$179,50	\$16.368,04
33	\$679,07	\$504,88	\$174,18	\$15.863,16
34	\$679,07	\$510,25	\$168,81	\$15.352,90
35	\$679,07	\$515,68	\$163,38	\$14.837,22
36	\$679,07	\$521,17	\$157,89	\$14.316,04

37	\$679,07	\$526,72	\$152,35	\$13.789,32
38	\$679,07	\$532,32	\$146,74	\$13.257,00
39	\$679,07	\$537,99	\$141,08	\$12.719,01
40	\$679,07	\$543,71	\$135,35	\$12.175,30
41	\$679,07	\$549,50	\$129,57	\$11.625,80
42	\$679,07	\$555,35	\$123,72	\$11.070,45
43	\$679,07	\$561,26	\$117,81	\$10.509,19
44	\$679,07	\$567,23	\$111,84	\$9.941,96
45	\$679,07	\$573,27	\$105,80	\$9.368,70
46	\$679,07	\$579,37	\$99,70	\$8.789,33
47	\$679,07	\$585,53	\$93,53	\$8.203,80
48	\$679,07	\$591,76	\$87,30	\$7.612,04
49	\$679,07	\$598,06	\$81,00	\$7.013,98
50	\$679,07	\$604,42	\$74,64	\$6.409,55
51	\$679,07	\$610,86	\$68,21	\$5.798,69
52	\$679,07	\$617,36	\$61,71	\$5.181,34
53	\$679,07	\$623,93	\$55,14	\$4.557,41
54	\$679,07	\$630,57	\$48,50	\$3.926,84
55	\$679,07	\$637,28	\$41,79	\$3.289,57
56	\$679,07	\$644,06	\$35,01	\$2.645,51
57	\$679,07	\$650,91	\$28,15	\$1.994,59
58	\$679,07	\$657,84	\$21,23	\$1.336,75
59	\$679,07	\$664,84	\$14,23	\$671,91
60	\$679,07	\$671,91	\$7,15	-\$0,00

**Anexo 2. Flujo de caja del proyecto sin financiamiento año 1**





## Anexo 3. Flujo de caja del proyecto sin financiam

	Año 2												
	Ene	feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
<b>Ingresos</b>													
Aplicaciones con Dron	\$3.000,00	\$6.000,00	\$18.000,00	\$12.000,00	\$12.000,00	\$12.000,00	\$18.000,00	\$12.000,00	\$12.000,00	\$12.000,00	\$6.000,00	\$12.000,00	\$12.000,00
Venta de productos	\$3.824,90	\$10.833,00	\$31.583,60	\$19.011,80	\$24.163,80	\$27.255,00	\$25.166,60	\$19.448,80	\$19.977,80	\$23.473,80	\$7.649,80	\$19.724,80	\$19.724,80
Aporte de socios													
<b>Egresos</b>													
Compra Dron fumigación													
Compra Dron multiespectral													
Compra de productos	-\$3.326,00	-\$9.420,00	-\$27.464,00	-\$16.532,00	-\$21.012,00	-\$23.700,00	-\$21.884,00	-\$16.912,00	-\$17.372,00	-\$20.412,00	-\$6.652,00	-\$17.152,00	-\$17.152,00
Andamio													
Camioneta													
Balde de camioneta													
Alquiler de oficina + servicios básicos	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00
Equipos de protección													
Compra Generador	-\$2.500,00												
Compra de Baterías					-\$5.340,00						-\$5.340,00		
Presupuesto de Marketing	-\$3.400,00												
Mantenimiento		-\$300,00		-\$300,00		-\$300,00		-\$300,00		-\$300,00		-\$300,00	
Gerente	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00
Asistente contable	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00
Fitosanitario	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00
Gasolina generador	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00
Ayudante piloto de dron eventual	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76
Piloto de dron	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00
Decimos			-\$4.450,00										-\$4.450,00
Utilidades (participacion de trabajadores)													-\$13.418,49
Impuesto a la renta													-\$19.009,53
Viaticos	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00
<b>Total</b>	\$5.080,14	\$7.100,38	\$19.677,23	\$28.764,27	\$33.483,31	\$43.645,55	\$59.835,39	\$68.979,43	\$78.492,47	\$88.161,51	\$84.726,55	\$57.028,57	\$57.028,57

Ciento año 2

## Anexo 4. Flujo de caja del proyecto sin financiamiento año 3

	Año 3												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
<b>Ingresos</b>													
Aplicaciones con Dron	\$6.000,00	\$12.000,00	\$18.000,00	\$12.000,00	\$12.000,00	\$12.000,00	\$18.000,00	\$12.000,00	\$12.000,00	\$12.000,00	\$6.000,00	\$12.000,00	\$12.000,00
Venta de productos	\$7.649,80	\$21.666,00	\$31.583,60	\$19.011,80	\$24.163,80	\$27.255,00	\$25.166,60	\$19.448,80	\$19.977,80	\$23.473,80	\$7.649,80	\$19.724,80	
Aporte de socios													
<b>Egresos</b>													
Compra Dron fumigación													
Compra Dron multispectral													
Compra de productos	-\$6.652,00	-\$18.840,00	-\$27.464,00	-\$16.532,00	-\$21.012,00	-\$23.700,00	-\$21.884,00	-\$16.912,00	-\$17.372,00	-\$20.412,00	-\$6.652,00	-\$17.152,00	
Andamio													
Camioneta													
Balde de camioneta													
Alquiler de oficina + servicios básicos	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00
Equipos de protección													
Compra Generador													
Compra de Baterías				-\$5.340,00							-\$5.340,00		
Presupuesto de Marketing	-\$3.400,00												
Mantenimiento		-\$300,00		-\$300,00		-\$300,00		-\$300,00		-\$300,00		-\$300,00	
Gerente	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00
Asistente contable	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00
Fitosanitario	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00
Gasolina generador	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00
Ayudante piloto de dron eventual	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76
Piloto de dron	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00
Decimos			-\$4.450,00										-\$4.450,00
Utilidades (participacion de trabajadores)													-\$22.098,46
Impuesto a la renta													-\$31.306,15
Viaticos	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00
<b>Total</b>	\$55.533,61	\$64.966,85	\$77.543,69	\$81.290,73	\$91.349,77	\$101.512,01	\$117.701,85	\$126.845,89	\$136.358,93	\$146.027,97	\$142.593,01	\$93.918,45	

## Anexo 5. Flujo de caja del proyecto con financiamiento año 1

	Año 1											
	Ene	feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Ingresos</b>												
Aplicaciones con Dron			\$9.000,00	\$6.000,00	\$6.000,00	\$6.000,00	\$9.000,00	\$6.000,00	\$6.000,00	\$6.000,00	\$3.000,00	\$6.000,00
Venta de productos			\$15.791,80	\$9.505,90	\$12.081,90	\$13.627,50	\$12.583,30	\$9.724,40	\$9.988,90	\$11.736,90	\$3.824,90	\$9.862,40
Prestamo	\$30.000,00											
Aporte de socios	\$57.000,00											
<b>Egresos</b>												
Compra Dron fumigación	-\$25.000,00										-\$25.000,00	
Compra Dron multiespectral	-\$8.000,00											
Compra de productos			-\$13.732,00	-\$8.266,00	-\$10.506,00	-\$11.850,00	-\$10.942,00	-\$8.456,00	-\$8.686,00	-\$10.206,00	-\$3.326,00	-\$8.576,00
Pago prestamo		-\$679,07	-\$679,07	-\$679,07	-\$679,07	-\$679,07	-\$679,07	-\$679,07	-\$679,07	-\$679,07	-\$679,07	-\$679,07
Andamio	-\$200,00											
Camioneta	-\$15.000,00											
Balde de camioneta	-\$1.200,00											
Alquiler de oficinas + servicios básicos	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00
Equipos de protección	-\$200,00											
Compra Generador	-\$2.500,00											
Compra de Baterías						-\$5.340,00					-\$5.340,00	
Presupuesto de marketing	-\$3.400,00											
Mantenimiento			-\$150,00			-\$150,00			-\$150,00			-\$150,00
Gerente	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00
Asistente contable	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00
Fitosanitario	-\$420,00	-\$420,00	-\$420,00	-\$420,00	-\$420,00	-\$420,00	-\$420,00	-\$420,00	-\$420,00	-\$420,00	-\$420,00	-\$420,00
Gasolina generador	-\$60,00	-\$60,00	-\$60,00	-\$60,00	-\$60,00	-\$60,00	-\$60,00	-\$60,00	-\$60,00	-\$60,00	-\$60,00	-\$60,00
Ayudante piloto de dron eventual	-\$61,38	-\$61,38	-\$61,38	-\$61,38	-\$61,38	-\$61,38	-\$61,38	-\$61,38	-\$61,38	-\$61,38	-\$61,38	-\$61,38
Piloto de dron	-\$600,00	-\$600,00	-\$600,00	-\$600,00	-\$600,00	-\$600,00	-\$600,00	-\$600,00	-\$600,00	-\$600,00	-\$600,00	-\$600,00
Decimos			-\$3.470,00									-\$3.470,00
Utilidades												1er año no
Impuesto a la renta												-\$2.823,89
Viaticos	-\$100,00	-\$100,00	-\$100,00	-\$100,00	-\$100,00	-\$100,00	-\$100,00	-\$100,00	-\$100,00	-\$100,00	-\$100,00	-\$100,00
<b>Total</b>	<b>\$27.608,62</b>	<b>\$23.038,17</b>	<b>\$25.907,52</b>	<b>\$28.576,97</b>	<b>\$31.582,42</b>	<b>\$29.299,47</b>	<b>\$35.370,32</b>	<b>\$38.068,27</b>	<b>\$40.650,72</b>	<b>\$43.611,17</b>	<b>\$12.199,62</b>	<b>\$8.471,68</b>

## Anexo 6. Flujo de caja del proyecto con financiamiento año 2

Año 2												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Ingresos</b>												
Aplicaciones con Dron	\$ 3.000,00	\$ 6.000,00	\$ 18.000,00	\$ 12.000,00	\$ 12.000,00	\$ 12.000,00	\$ 18.000,00	\$ 12.000,00	\$ 12.000,00	\$ 12.000,00	\$ 6.000,00	\$ 12.000,00
Venta de productos	\$ 3.824,90	\$ 10.833,00	\$ 31.583,60	\$ 19.011,80	\$ 24.163,80	\$ 27.255,00	\$ 25.166,60	\$ 19.448,80	\$ 19.977,80	\$ 23.473,80	\$ 7.649,80	\$ 19.724,80
Prestamo												
Aporte de socios												
<b>Egresos</b>												
Compra Dron fumigación												
Compra Dron multiéspectral												
Compra de productos	-\$3.326,00	-\$9.420,00	-\$27.464,00	-\$16.532,00	-\$21.012,00	-\$23.700,00	-\$21.884,00	-\$16.912,00	-\$17.372,00	-\$20.412,00	-\$6.652,00	-\$17.152,00
Pago prestamo	\$-679,07	\$-679,07	\$-679,07	\$-679,07	\$-679,07	\$-679,07	\$-679,07	\$-679,07	\$-679,07	\$-679,07	\$-679,07	\$-679,07
Andamio												
Camioneta												
Balde de camioneta												
Alquiler de oficinas + servicios básicos	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00
Equipos de protección												
Compra Generador	-\$2.500,00											
Compra de Baterías					\$-5.340,00						\$-5.340,00	
Presupuesto de marketing	\$-3.400,00											
Mantenimiento	-\$300,00	-\$300,00	-\$300,00	-\$300,00	-\$300,00	-\$300,00	-\$300,00	-\$300,00	-\$300,00	-\$300,00	-\$300,00	-\$300,00
Gerente	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00
Asistente contable	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00
Fitosanitario	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00
Gasolina generador	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00
Ayudante piloto de dron eventual	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76
Piloto de dron	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00
Decimos			-\$4.450,00									-\$4.450,00
Utilidades												-\$11.580,81
Impuesto a la renta												-\$16.406,15
Viaticos	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00
<b>Total</b>	\$298,75	\$1.639,92	\$13.537,69	\$21.945,66	\$25.985,63	\$35.468,80	\$50.979,57	\$59.444,54	\$68.278,51	\$77.268,48	\$73.154,45	\$49.218,45

## Anexo 7. Flujo de caja del proyecto con financiamiento año 3

	Año 3											
	Ene	feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Ingresos</b>												
Aplicaciones con Dron	\$ 6.000,00	\$ 12.000,00	\$ 18.000,00	\$ 12.000,00	\$ 12.000,00	\$ 12.000,00	\$ 18.000,00	\$ 12.000,00	\$ 12.000,00	\$ 12.000,00	\$ 6.000,00	\$ 12.000,00
Venta de productos	\$ 7.649,80	\$ 21.666,00	\$ 31.583,60	\$ 19.011,80	\$ 24.163,80	\$ 27.255,00	\$ 25.166,60	\$ 19.448,80	\$ 19.977,80	\$ 23.473,80	\$ 7.649,80	\$ 19.724,80
Prestamo												
Aporte de socios												
<b>Egresos</b>												
Compra Dron fumigación												
Compra Dron multiespectral												
Compra de productos	-\$6.652,00	-\$18.840,00	-\$27.464,00	-\$16.532,00	-\$21.012,00	-\$23.700,00	-\$21.884,00	-\$16.912,00	-\$17.372,00	-\$20.412,00	-\$6.652,00	-\$17.152,00
Pago prestamo	-\$679,07	-\$679,07	-\$679,07	-\$679,07	-\$679,07	-\$679,07	-\$679,07	-\$679,07	-\$679,07	-\$679,07	-\$679,07	-\$679,07
Andamio												
Camioneta												
Balde de camioneta												
Alquiler de oficinas + servicios básicos	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00
Equipos de protección												
Compra Generador												
Compra de Baterías				\$-5.340,00							\$-5.340,00	
Presupuesto de marketing	\$-3.400,00											
Mantenimiento		-\$300,00		-\$300,00		-\$300,00		-\$300,00		-\$300,00		-\$300,00
Gerente	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00	-\$2.000,00
Asistente contable	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00	-\$450,00
Fitosanitario	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00	-\$800,00
Gasolina generador	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00	-\$120,00
Ayudante piloto de dron eventual	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76	-\$122,76
Piloto de dron	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00	-\$1.200,00
Decimos			-\$4.450,00									-\$4.450,00
Utilidades												-\$19.704,61
Impuesto a la renta												-\$27.914,87
Viaticos	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00	-\$200,00
<b>Total</b>	\$47.044,42	\$55.798,59	\$67.696,36	\$70.764,33	\$80.144,30	\$89.627,47	\$105.138,24	\$113.603,21	\$122.437,18	\$131.427,15	\$127.313,12	\$83.744,61