



**LA DEFORESTACIÓN EN MADRE DIOS COMO CONSECUENCIA DE LA  
AGRICULTURA MIGRATORIA**

Trabajo de investigación para obtener el grado de Bachiller en Arquitectura de Interiores

**AUTOR:**

**LORENA LIZETTE MASIAS SANTIVAÑEZ**

(Código ORCID: 0000-0001-6627-6972)

Trabajo de investigación para obtener el grado de Bachiller en Dirección y Diseño

Publicitario

**AUTOR:**

**LUCIANA DANIELLA MORON VALVERDE**

(Código ORCID: 0000-0003-1945-251X)

Asesor

**GIOVANNA GUZMÁN DE LAMA**

(Código ORCID: 0000-002-5641-8938)

Lima-Perú

Año 2022

## ● 11% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 11% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 7% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

### FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	<b>repositorio.tls.edu.pe</b> Internet	3%
2	<b>repositorio.ucsg.edu.ec</b> Internet	<1%
3	<b>revistas.unitru.edu.pe</b> Internet	<1%
4	<b>repositorio.urp.edu.pe</b> Internet	<1%
5	<b>Universidad Internacional Isabel I de Castilla on 2023-02-02</b> Submitted works	<1%
6	<b>repositorio.untels.edu.pe</b> Internet	<1%
7	<b>Pontificia Universidad Catolica del Peru on 2018-10-26</b> Submitted works	<1%
8	<b>Submitted on 1686550139383</b> Submitted works	<1%

9	<b>scielo.cl</b> Internet	<1%
10	<b>slideshare.net</b> Internet	<1%
11	<b>hdl.handle.net</b> Internet	<1%
12	<b>pdfs.semanticscholar.org</b> Internet	<1%
13	<b>repositorio.uan.edu.co</b> Internet	<1%
14	<b>Pontificia Universidad Catolica del Ecuador - PUCE on 2022-10-13</b> Submitted works	<1%
15	<b>procesostarifarios.subtel.cl</b> Internet	<1%
16	<b>repositorio.udh.edu.pe</b> Internet	<1%
17	<b>tienda.asiesmimexico.mx</b> Internet	<1%
18	<b>upc.aws.openrepository.com</b> Internet	<1%
19	<b>repositorio.upn.edu.pe</b> Internet	<1%
20	<b>oas.org</b> Internet	<1%

21	<b>es.scribd.com</b>	Internet	<1%
22	<b>Universitat Politècnica de València on 2021-02-04</b>	Submitted works	<1%
23	<b>es.slideshare.net</b>	Internet	<1%
24	<b>Pontificia Universidad Catolica del Peru on 2018-11-20</b>	Submitted works	<1%
25	<b>alicia.concytec.gob.pe</b>	Internet	<1%
26	<b>issuu.com</b>	Internet	<1%
27	<b>repositorio.unitec.edu</b>	Internet	<1%
28	<b>revistaespacios.com</b>	Internet	<1%
29	<b>coursehero.com</b>	Internet	<1%
30	<b>cn365.com.ar</b>	Internet	<1%
31	<b>mail.polodelconocimiento.com</b>	Internet	<1%
32	<b>repository.universidadean.edu.co</b>	Internet	<1%

33	<b>web.catie.ac.cr</b>	Internet	<1%
34	<b>Desarrollo Educativo S.A. Instituto Toulouse Lautrec on 2023-02-12</b>	Submitted works	<1%
35	<b>americanae.aecid.es</b>	Internet	<1%
36	<b>transportesynegocios.wordpress.com</b>	Internet	<1%

## **Resumen del Trabajo de Investigación**

El agotamiento o destrucción de bosques naturales en muchas ocasiones es producida por el ser humano y lamentablemente su aumento es notorio en Latinoamérica en estos últimos años. De acuerdo a los estudios realizados por ambientalistas del grupo Greenpeace, más del 18% del agotamiento de bosques se debe a la tala indiscriminada, más del 3% es por el alimento de los animales vacunos. Lamentablemente otro factor que lleva a la deforestación es el sembrado de plantas por parte del sector agrícola lleva a que muchos bosques sean destruidos.

Cuando se trata de explicar los motivos que llevan a la deforestación se puede mencionar como causas , el sobre poblamiento ,lo cual ha llevado a grandes masas humanadas a colonizar tierras trayendo consigo la formación de asentamientos humanos , el avance en los medios terrestres , el aumento del ganado, el aprovechamiento exagerado de los suelos, la sobre explotación de los árboles tropicales, a ellos se agrega el exagerado cultivo de árboles frutales y la agricultura; sin contar con los fenómenos naturales que se producen en la atmosfera provocando deforestación.

## TABLA DE CONTENIDO

### Contenido

Resumen del Trabajo de Investigación	3
TABLA DE CONTENIDO	4
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
1. Contextualización del Problema	8
2. Justificación	9
2.1 Justificación Social:	9
2.2 Implicaciones prácticas	10
2.3. Utilidad metodológica	11
3. Reto de innovación	12
4. Sustento Teórico	13
4.1. Estudios previos	13
<b>4.2. 235.</b>	<b>Beneficiarios 34</b>
6. Propuesta de Valor	34
6.1. Propuesta de valor	34
6.2. Segmento de clientes	34
6.3. Canales	35
6.4. Relación con los clientes	35
6.5. Actividades clave	35
6.6. Aliados clave	37
6.7. Fuentes de ingresos	37
6.8. Presupuestos	37
7. Resultados	37
8. Conclusiones	38
10. Anexos	38

## Resumen del proyecto de innovación

1. Contextualización del problema.....	1
2. Justificación.....	2
3. Reto de Innovación.....	3
4. Sustento teórico.....	4
4.1 Estudios previos.....	4
4.2 Marco teórico.....	7
5. Beneficiarios.....	12
6. Propuesta de valor.....	13
6.1 Propuesta de valor.....	13
6.2 Segmento de clientes.....	14
6.3 Canales.....	15
6.4 Relación con los clientes.....	16
6.5 Actividades clave.....	17
6.6 Recursos clave.....	18
6.7 Aliados clave.....	19
6.8 Fuentes de ingreso.....	20
6.9 Presupuesto.....	21
7. Resultados.....	23
8. Conclusiones.....	25
9. Bibliografía.....	27
10. Anexos.....	29

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Metodología 32

Tabla 1. *Nombre de la tabla* ..... 1

Tabla 2. *Nombre de la tabla* ..... 4

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Drones utilizados en la agricultura: (a) multirroto (cuadricóptero), (b) de ala fija.	20
Figura 2 Imágenes según tipos de cámara y espectros (RGB y NIR)	20

## 1. Contextualización del Problema

El agotamiento o destrucción de bosques naturales en muchas ocasiones es producida por el ser humano y lamentablemente su aumento es notorio en Latinoamérica en estos últimos años. De acuerdo a los estudios realizados por ambientalistas del grupo Greenpeace, más del 18% del agotamiento de bosques se debe a la tala indiscriminada, más del 3% es por el alimento de los animales vacunos. Lamentablemente otro factor que lleva a la deforestación es el sembrado de plantas por parte del sector agrícola lleva a que muchos bosques sean destruidos.

En la actualidad en la amazonia peruana, gran parte de la extensión en la actividad agropecuaria se debe a que más del 85% de la deforestación se produce de manera anual. Desde hace poco más de dos décadas la minería aluvial ilegal se ha convertido en la segunda causa de deforestación y continúa creciendo; puede estimarse que más del 4% al 9% de la deforestación actual es provocada por esa modalidad de minería (Asner, 2013, et al. 2013) con el agravante de que por la forma en que se practica ocasiona una destrucción rápida, drástica e irreversible de los suelos. En 2017 y 2018 se eliminaron más de 17 330 ha de bosque por minería aurífera tan solo en las regiones de Madre de Dios, Cusco y Puno (Mamani, 2018)

La expansión incesante de la agricultura sobre los bosques en la selva ocurre, en gran parte, porque las políticas nacionales no han dado alternativas económicas a un amplio segmento de la población rural que vive en la pobreza y en la ignorancia, y que, por tanto, apela a la migración y a la deforestación como medios para poseer un pedazo de tierra o apenas para su sobrevivencia. Se sabe que el aumento de la deforestación no es legal. En efecto, más del 78% de la deforestación anual se realiza en parcelas de menos de cinco

hectáreas (Finer y Novoa 2017), avanzando cada año de 0,5 a menos de una hectárea, incluyendo la expansión de cultivos ilegales; estos últimos, por ejemplo, ya ocuparían más de 70 000 ha (Prado, 2020). Se sabe que un grupo de agricultores que ocupan grandes hectáreas al igual que empresas nacionales e internacionales deforestan grandes bosques para obtener aceite de cacao, sin importarles el daño que esto pueda causar.

Cuando se trata de explicar los motivos que llevan a la deforestación se puede mencionar como causas , el sobre poblamiento ,lo cual ha llevado a grandes masas humanadas a colonizar tierras trayendo consigo la formación de asentamientos humanos , el avance en los medios terrestres , el aumento del ganado, el aprovechamiento exagerado de los suelos, la sobre explotación de los árboles tropicales, a ellos se agrega el exagerado cultivo de árboles frutales y la agricultura; sin contar con los fenómenos naturales que se producen en la atmosfera provocando deforestación.

## 2. **Justificación**

La investigación busca encontrar formas de reducir la deforestación de los bosques amazónicos y procurar su preservación, promoviendo agroforestería análoga que consiste en imitar el ecosistema existente mientras se aprovechan las tierras para la agricultura y así aportar de manera positiva a las comunidades de Madre de Dios.

### **2.1 Justificación Social:**

Poniéndonos en el lugar de los actores involucrados y conociendo a profundidad la problemática proponemos una solución que tenga repercusión positiva tanto a corto como a largo plazo, trabajando de la mano con los jóvenes pertenecientes a las comunidades de Madre de Dios y así puedan marcar un punto de inflexión hacia las generaciones venideras. Buscamos trabajar el bien común entre el hombre y el sensible ecosistema de las selvas amazónicas.

Por un lado, pensando en el bienestar de las comunidades nativas y de los migrantes que terminan estableciéndose en esta zona. Muchos de ellos se dedican a la agricultura, y trabajan arduamente para tener condiciones de vida optimas. Sin embargo, la mayoría desconoce o ignora el impacto que generan en tierras tropicales y el trabajo que hay realizar para conseguir producciones rentables. Por ello, ante el fracaso terminan abandonando sus cultivos y buscando lugares “más fértiles”.

En cuanto a la otra parte involucrada, el sensible ecosistema amazónico, se ha visto afectado por el simple hecho de ser habitado por el hombre. El solo hecho de talar un árbol puede afectar considerablemente su estabilidad. Los árboles pueden brindar alojamiento a una gran diversidad de flora y fauna del entorno, la misma que terminarán migrando, lo que a su vez producirá que especies de flora ya no aparezcan en este lugar, que ya no cuenten con agentes polinizadores, estas a su vez podrían ser el alimento de una especie animal que, al no contar con alimento también terminará yéndose, y así sucesivamente.

La degradación de la flora no se encuentra en primera plana, ni llama la atención a la ciudadanía, esto probablemente a la poca o nula educación ambiental que tengan. Es notorio observar que noticias relacionados al entorno ambiental no son difundidos por emisoras televisivas o medios impresos.

## **2.2 Implicaciones prácticas**

La investigación busca la implementación de drones en las zonas en las que la deforestación ha afectado el ecosistema existente y que como consecuencia se ha visto afectado el rendimiento de cultivos y vegetación nativa. El principal motivo de este proyecto es el de recuperar y regenerar las hectáreas de selva que han sufrido por la deforestación, por lo que a largo plazo el dron debería de ser ocupado por los pájaros e insectos que ocupaban esta labor en primer lugar.

Otra de las funciones que le atribuimos a nuestro dron es el monitoreo fronterizo para la prevención de la tala ilegal, control de incendios forestales, vigilancia y exploración geológica. Apuntamos a trabajar de la mano de cooperativas que necesiten recuperar zonas agrarias que año tras año la producción de sus cultivos va disminuyendo debido al mal manejo agropecuario, capacitándolos tanto en el manejo de los drones como en las técnicas agropecuarias adecuadas para suelos amazónicos.

Como resultado, el dron ayudará a recuperar la flora nativa que dejó de crecer debido al cambio de su ecosistema, devolviéndole así la capacidad fértil de los suelos y así aumentando la producción de sus cosechas, siempre y cuando se trabaje de forma sostenible (ejem: agroforestería análoga) se debe de cultivar tratando de imitar el ecosistema original para así conservar las propiedades fértiles del lugar.

### **2.3. Utilidad metodológica**

En la investigación se utilizó la metodología del Toulouse Thinking, la cual consta de cuatro fases importantes que ayudan a que el proceso sea flexible, ágil e interactivo, además este proceso ayuda a que la propuesta presente resultados innovadores.

También se utilizó como herramienta el Canvas, la cual aporta en la planificación de una organización estratégica

Otra herramienta también importante fue el “Customer Journey Map” mediante el cual se puede predecir la conducta de los usuarios en función al producto o servicio.

Finalmente, también se utilizó, el “Mapa mental” la cual ayudo con la descripción de los arquetipos, los cuales serían los beneficiarios dentro de la investigación.

### **3.Reto de innovación**

Recuperación de las zonas afectadas por la deforestación como consecuencia de la agricultura migratoria a través de la implementación del uso de drones y de vigilancia en la región de Madre de Dios, en el año 2022.

#### **3.1 Preguntas**

##### **Pregunta General**

¿Existe influencia entre la labor de drones y la reforestación de la selva amazónica?

Preguntas específicas

##### **Preguntas Específicas**

P1: ¿Cómo se vincula la fauna y flora nativa con la restauración de la fertilidad de los suelos amazónicos?

P2: ¿De qué manera podemos educar a los pobladores para que colaboren con la recuperación de los bosques amazónicos y la agricultura armonice con este propósito?

P3: ¿Qué prácticas agropecuarias existen actualmente para el correcto manejo de los suelos amazónicos?

#### **3.2 Objetivos**

##### **Objetivo General:**

Determinar si la presencia de agentes ambientales ayuda a restaurar el ecosistema de la selva amazónica de Madre de Dios.

##### **Objetivos Específicos:**

O1. Investigar la importancia de la labor de los agentes ambientales naturales (aves, insectos, etc.)

O2. Investigar técnicas agropecuarias amigables con el ecosistema amazónico existente actualmente.

O3. Investigar las técnicas agropecuarias para terrenos amazónicos que se hayan utilizado con éxito anteriormente en el Perú y el mundo.

### 3. **Sustento Teórico**

#### 4.1.1. **Estudios previos**

Como primer antecedente tenemos a Tello, C. y Herrera, E (2019)

*Diseño e Implementación de un dron de Ala Fija para el estudio de índices de vegetación para la agricultura de precisión en el fundo Altamirano - Ica.* Para obtener el título profesional de ingeniero mecatrónica. Universidad Ricardo Palma. Perú.

El objetivo es brindar solución al estudio de la agricultura de precisión con el desarrollo y construcción de un dron con características particulares. El diseño del Dron esta enfocado en el diseño mecánico y sostenible de vuelo, de la misma manera esta enfocado en el diseño de sistemas corrientes para el buen funcionamiento del mismo.

La utilidad del trabajo radica en el valor que este posee, al igual que en su practicidad que genera a la aplicación de la agricultura de precisión relacionado a los estudios de vegetación. Como resultado de este estudio se logró implementar un prototipo de dron que puede brindar información sobre los índices de vegetación. Finalmente, el estudio concluye en la importancia y utilidad del uso de Drones en los campos agrícolas y su beneficio en los campos de cultivos, esto a su vez generara mayor producción y abundancia económica.

Como segundo antecedente tenemos a Gómez (2017) *Impacto del uso de drones para fumigación de cultivos de arándanos en el departamento de La Libertad – Perú.* Para optar el título profesional de Licenciado en Negocios Internacionales. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Perú.

La investigación se enfocó en el “Impacto del uso de drones para fumigación de cultivos de arándanos en el departamento de La Libertad – Perú” Y de esta manera saber cómo se podría tratar de aplicar la tecnología en el campo agrícola, con la finalidad de minimizar costos. La presente tesis se detalló en cinco apartados. El primer capítulo trató sobre el Marco teórico el cual se enfoca en el producto, todo sobre sus características, materiales y como se podría vender a empresas extranjeras relacionadas con la agroexportación. Además, abordo temas sobre los pesticidas y la fumigación de los arándanos a partir de los drones. La metodología fue abordada en el segundo capítulo de la investigación, la cual detalla el enfoque cualitativo de la investigación, ya que se realizaron entrevistas a expertos. El tercer capítulo aborda sobre los resultados y análisis de los mismos lo cual ayuda a saber si existen barreras u obstáculos en la investigación. El penúltimo capítulo esta enfocado en los resultados del estudio a partir del uso de los drones y por ultimo las conclusiones a las que llego el investigador luego de la investigación.

Encalada ( 2022) *Estudio de factibilidad para la comercialización de drones fumigadores para plantaciones bananeras en la provincia de El Oro - Guayaquil*. Para obtener el título de Licenciada en gestión empresarial internacional. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Ecuador.

La investigación tuvo como finalidad estudiar que tan realizable podría ser la venta de drones que se encarguen de la fumigación de plantaciones de bananas en la provincia del Oro, esto debido a que en la actualidad los métodos utilizados para la realización de esta actividad implican métodos ortodoxos que contaminan el medio ambiente y dañan la salud de los ciudadanos y los trabajadores del lugar. En cuanto a la metodología utilizada fue un estudio Mixto, descriptivo. En cuanto a los resultados y el análisis de los mismos se realizaron entrevistas a expertos y a su vez se encuestaron a los trabajadores del lugar. En cuanto a los

resultados estos se enfocaron en la inversión, gastos y los problemas que puedan presentar los trabajadores al momento de realizar la actividad de la fumigación, como posibles enfermedades. Finalmente, los resultados demostraron que muchos de los trabajadores del lugar ya tenían conocimiento del uso de los drones y estarían de acuerdo en su aplicación, lo cual implica una inversión a largo plazo que generara una buena producción por la buena fumigación.

Una vez analizado el estudio de mercado y los resultados que se obtuvieron en el estudio financiero, se concluye en que el proyecto es factible y se demuestra en los buenos resultados obtenidos de los indicadores financieros.

Walter Camba ( 2022) *Diseño de una aplicación e implementación de un dron con cámara para el estudio y control de la producción agrícola y el impacto ambiental en los cultivos del centro experimental misionero de la Universidad Agraria del Ecuador.* - *Guayaquil* . Propuesta tecnológica para un artículo de investigación.

En la actualidad la agricultura ha evolucionada tanto que es notable el uso de la informática en este campo. El uso de diversos programas creados por el hombre ha llevado a la mejora de la agricultura, es por ello que la investigación demuestra la importancia del uso de drones en el campo, lo cual permite captar imágenes fotográficas en tiempo real. Estas investigaciones son realizadas por la universidad agraria del Ecuador, la cual se encarga de monitoria el desarrollo de la agricultura a partir de un dron que se encarga de emitir resultados y análisis de los mismos. Por lo tanto, las conclusiones de la investigación se relacionan con las imágenes obtenidas de las fotografías tomadas por el drene que ayudaron a los agrónomos a supervisar mejor el campo de cultivo a su cargo.

Jenifer Catalina Jara Gavilán (2018) *Análisis del uso de la reforestación y la regeneración natural en zonas degradadas de la Amazonía peruana.* - Lima. Trabajo Monográfico para obtener el Título de: Biólogo.

La investigación se enfocó en uno de los grandes problemas por las que está pasando desde hace más de diez años la región Amazónica, la cual es la deforestación de grandes hectáreas de terreno. El desgaste mas grande de los suelos se produce debido a la sobre explotación del suelo, la ganadería y la explotación petrolera. La búsqueda para la solución de este problema en los suelos de la amazonia tiene como implicados a diversas autoridades, al igual que empresas privadas ambientalistas, de igual manera contribuyen diversos caseríos y organizaciones sin fines de lucro a buscar una solución para la sobre explotación de estos suelos y así lograr forestar nuevamente esta región. Estas actividades y apoyo para la recuperación de los suelos tienen varios años en práctica con la intención de buscar el mejor mecanismo que ayude a su solución. La finalidad primordial es lograr que más organizaciones del estado se sumen a este practica y así lograr mejorar los suelos y disminuir la contaminación, generando conciencia sobre lo malo de la deforestación. Se busca general conciencia ambiental y restaurar los suelos amazónicos.

Llallahui Chiara, Janet Roxana (2019)  
*Evaluación de la efectividad de un mecanismo de conservación orientado a la reforestación del bosque de protección Alto Mayo - Lima.* Trabajo para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental.

Nuestro país y en especial la selva amazónica, posee una gran diversidad de flora y fauna que lamentablemente se están viendo afectadas por actividades como la ganadería, la agricultura, la sobre explotación de suelos, que están generando una perdida completa de

diversas áreas protegidas. En el Perú, la región San Martín es considerada un bosque protegido que de acuerdo a leyes de conservación se debe evitar la pérdida de áreas de bosques (masa boscosa). La investigación de este trabajo consistió en evaluar la efectividad de este mecanismo de conservación, por lo cual se realizaron análisis sobre su conservación e implicó también evaluar sobre el impacto que ocasiona los cambios climáticos en la misma. El trabajo de investigación va a proponer nuevos mecanismos que ayuden a su conservación y a la vez evaluar las condiciones en las que se encuentran los habitantes aledaños a estos bosques y así poder realizar un análisis sobre el impacto que estas pueden causar en estas áreas protegidas. El estudio de este proyecto presenta ciertas limitaciones ya que no existen muchos estudios relacionados con la protección de estos bosques, las complicaciones del acceso geográfico y conflictos sociales entre los habitantes que se encuentran en los bosques de conservación del alto mayo harían difícil su estudio.

Edwin Pino V. (2019) *Los drones son una herramienta para una agricultura eficiente: un futuro de alta tecnología. De la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú.*

El presente artículo muestra un estudio sobre el uso de los drones y sus vuelos programados que son utilizados en el desarrollo agrícola. Además de una especificación de sus actividades relacionadas a prácticas de la agricultura (todo esto enfocado en estudio de la humedad del suelo, sus nutrientes y capacidad de cultivos). También estudia las ventajas y desventajas que pueden existir en el uso y aplicaciones de la tecnología. Y finalmente podemos profundizar desde los aspectos técnicos hasta los económicos.

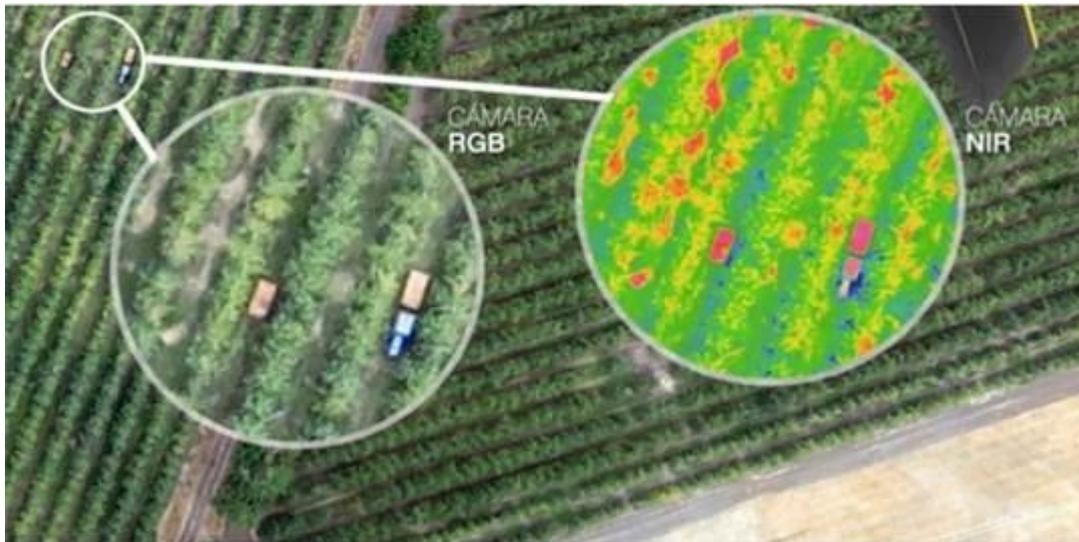
“Tecnología disponible en la actualidad para la agricultura.

En el mercado internacional hay diversos tipos de drones para la agricultura. Los más utilizados en este campo son el multirrotor-cuadrícóptero (tiempo de vuelo de 30 minutos y

cobertura por vuelo de 65 ha) y el de ala fija (tiempo de vuelo de 30 a 90 minutos y cobertura por vuelo de 120 a 3.800 ha), como se observa en la Figura 1. Un aspecto importante son los sensores utilizados. No necesariamente han sido producidos y calibrados para la agricultura los sensores que capturan imágenes rojo-verde-azul (RGB) e infrarrojo cercano (NIR). En la Figura 2 se muestran estos dos tipos de imágenes (Patel, 2016). Las fotografías que se toman deben venir geo localizadas, de tal manera que puedan ser ubicadas exactamente para ser sobrepuestas y con ellas formar el mapa de la plantación. Estos tipos de sensores se encuentran en Go-Pro, Canon, Sony y cualquier otra marca de cámaras. Las cámaras de tipo agrícola tienen filtros especializados que las hacen más costosas. Ejemplos de cámaras especializadas para la agricultura son la Micasense Red-Edge y Parrot Sequoia. Estas cámaras son ligeras y están diseñadas específicamente para la potencia de los drones. Otro aspecto importante es la ubicación en el terreno: los drones tienen GPS incorporado que dan la localización en el vuelo. La precisión manejable en la actualidad en estos equipos es de +/- 3 m.



*Figura 1* Drones utilizados en la agricultura: (a) multirrotor (cuadricóptero), (b) de ala fija.



*Figura 2* Imágenes según tipos de cámara y espectros (RGB y NIR)

### Los nutrientes en los cultivos

Durante la realización de la práctica agrícola es muy común observar una practica muy importante , la cual se enfoca en la aplicación de fertilizantes y nutrientes importantes para el desarrollo de diversos cultivos.

El fertilizante es aplicado por equipos en tierra (pulverizadores de tractor o sistemas de riego a presión) o por aviones tripulados (Nguyen y Symmons; Tollner, 2016). Es sabido que en la práctica del riego de fertilizantes, se suele usar, aviones tripulados. Esto puede cambiar beneficiando el riego a diversos campos si se usa drones encargados para la realización del riego en diversos campos. En este sentido, los resultados de la investigación indican que es posible realizar el monitoreo con vehículos aéreos no tripulados científicos y sensores de cámara especializados como cámaras ópticas y térmicas (Al-Arab et al., 2013; Torres-Rua et al., 2018), junto con sensores especializados filtros ópticos como Red Edge o cámaras hiperspectrales.

Se puede observar en la Figura 5, un claro ejemplo propuesto por AggieAir, sobre estimación del contenido de nitrógeno llevado acabo en un cultivo de avena en Utah, Estados Unidos.

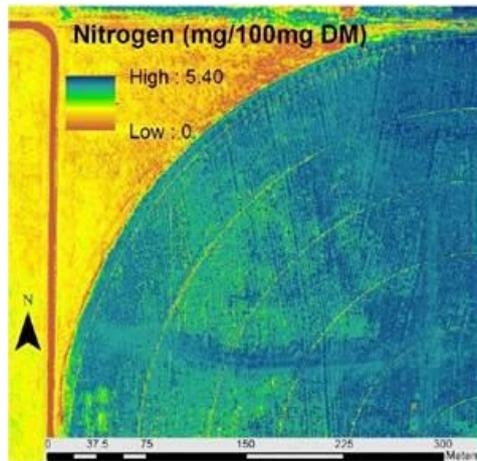


Figura 3 Ejemplo de AggieAir, Laboratorio de Recursos Hídricos

*Figura 5*, Universidad Estatal de Utah (2017) sobreestimación del contenido de nitrógeno para la avena (mg/100 mg DM), Ubicación: Scipio, UT, resolución: 6 pulgadas/píxel.

### Rendimiento de los cultivos

Se puede realizar una representación tridimensional de las condiciones de la superficie, también conocidas como modelos digitales de elevación (DEM). Si bien no se requieren sensores científicos para producir un DEM que es una representación realista de las complejas características del terreno (De Ruyver y Maathuis, 2005), la precisión de la ubicación de los píxeles es necesaria para relacionar las condiciones biofísicas (rendimiento o volumen de biomasa) con las condiciones de altura, así como los análisis de series de tiempo. Las soluciones en equipos agrícolas como “real time kinematic” o “rtk-gps” (pulgadas) puntos de control en tierra pueden lograr una alta precisión con tolerancias de error de +/- 2 pulgadas en coordenadas x e y, y +/- 0.5 ft en coordenadas z.

Utilizando drones es posible realizar las siguientes acciones: (a) Conteo de plantas y supervisión de su crecimiento. Realizar esta labor con imágenes aéreas, facilita y agiliza

enormemente la tarea y se logra mayor exactitud. (b) Medición de clorofila. Permite verificar el nivel nutricional de las plantas. (c) Evaluación del estrés hídrico. Usando una cámara térmica es posible detectar si existen zonas que, por su situación, su composición, etc., pueden necesitar mayor o menor cantidad de agua. (d) Detectar el estado sanitario de un cultivo. Permite verificar si la plantación ha sido afectada por alguna plaga y si es necesaria la aplicación de fertilizadores o tratamientos sanitarios total o diferenciado. (e) Fenología. Con la recopilación de datos y su estudio a lo largo del tiempo puede contribuir a mejorar la productividad de los cultivos y así establecer el potencial productivo. (f) Peritaje de cultivos ante un siniestro. Mediante el análisis de imágenes multiespectrales.

En la Figura 6, se presenta un ejemplo de Aggieair, sobre estimación del volumen del dosel de la vid, en los campos de cultivo de California.”



Figura 6 Ejemplo de AggieAir, Laboratorio de Recursos Hídricos, Universidad Estatal de Utah (2017) estimación del volumen del dosel de la vid.

Ríos-Hernández ( 2021) *Uso de los Drones o Vehículos Aéreos no Tripulados en la Agricultura de Precisión GEOCUBA Investigación y consultoría, La Habana, Cuba.*

El presente trabajo nos muestra el uso de la tecnología de los Drones que los agricultores han comenzado a utilizar para la realización de sus trabajos. Aproximadamente más del 70 a 85% de la venta de Drones se proyecta para la agricultura en los últimos diez años .

“A partir de los drones, empelados como una herramienta tecnológica innovadora, es posible resolver las problemáticas expuestas en campos de cultivos de gran extensión, ya que con cámaras de alta definición e información geográfica pueden recorrer más de mil hectáreas en menos de una hora (Koh & Wich, 2012). Estos dispositivos para la toma de mediciones y captura remota sobrevuelan los cultivos con cámaras multispectrales pueden tomar fotografías y grabar videos de alta resolución que detectan características que se pasan por alto a simple vista, ayudando a respaldar las decisiones para una mejor precisión y productividad del campo (García & Flego, 2008). La agricultura de precisión con drones supone múltiples ventajas, desde el seguimiento detallado y pormenorizado de la cosecha, una mejora en el consumo de agua o una fumigación precisa a un bajo costo. Así con su utilización se pueden suministrar a los agricultores fotos infrarrojas que, tras ser sometidas a determinados programas informáticos, arrojan mapas de vigor de las plantas y de sus hojas. Los drones, una herramienta de gran utilización en la Agricultura de Precisión Una de las principales labores de los drones es monitorear las parcelas agrícolas. Para ello, el dron capta imágenes que, tras el tratamiento informático adecuado, son capaces de arrojar datos precisos sobre diferentes aspectos, como:

- El estrés hídrico de los cultivos.
- Las deficiencias nutricionales de las plantas.
- La incidencia en los cultivos de plagas, enfermedades y malas hierbas.
- El estado de desarrollo y fenológico de las plantas.

Estos datos pueden llevarse en un pendrive al ordenador de a bordo del tractor. De esta forma, el agricultor puede aplicar dosis de agroquímicos (como fertilizantes, plaguicidas y

herbicidas) mucho más ajustadas a las necesidades del cultivo y sólo allí donde sea necesario. Esta optimización en el uso de los agroquímicos supone un ahorro económico y de tiempo, así como un beneficio para el medio ambiente. Los drones agrícolas permiten a los agricultores acceder a una gran cantidad de datos que validados o no según sea necesario, con otras obtenidas por otros medios, pueden utilizarse para apoyar la toma de decisiones y aumentar la rentabilidad de la explotación.” Dr.C. Rodolfo Ríos-Hernández (2021)

Sender Uribe, Juan Diego; Gómez Chuchón, Santiago Rolfi (2017)

*Impacto del uso de drones para fumigación de cultivos de arándanos en el departamento de La Libertad - Perú*

La investigación tiene como objetivo investigar sobre el “Impacto del uso de drones para fumigación de cultivos de arándanos en el departamento de La Libertad – Perú”, y encontrar la manera de reducir los costos en el ámbito de la agricultura.

“Si bien los drones representan una innovadora tecnología para la fumigación de los campos de cultivo, tienen algunas limitaciones que superar para ser considerados como una alternativa que reemplace a los métodos tradicionalmente utilizados, dentro de las cuales resaltan: el tiempo de vuelo de los equipos por la duración de las baterías y la capacidad de los tanques de agua, siendo esta última su principal debilidad dentro de una industria cuya tendencia se inclina hacia el uso de plaguicidas y pesticidas orgánicos, lo cuales requieren consumos de agua en rangos de seiscientos a ochocientos litros por hectárea, sobrepasando en gran medida la capacidad de dichos tanques limitada de veinte a cuarenta litros por dron. Debemos considerar que existen ciertas moléculas y componentes en los pesticidas y plaguicidas que no se pueden mezclar con residuos de otros productos y, por lo tanto, es de vital importancia el lavado de los tanques y cambio de las boquillas pulverizadoras de los

equipos. Por lo que esto conllevaría a requerir de equipos que exclusivamente fumiguen ciertos tipos de productos. El uso y la frecuencia de la fumigación de los cultivos dependerá de la resistencia y la estacionalidad de las plagas. La mayoría de veces los agricultores tienen conocimiento de las plagas que afectan a los cultivos durante el periodo de siembra y ejecutan medidas preventivas. Por otro lado, dependiendo de la plaga que ataque al cultivo se usarán moléculas o pesticidas que las combatan. Finalmente, de aplicarse pesticidas tóxicos los ingenieros en campo calculan los periodos pre-cosecha en los cuales se pueden aplicar para evitar la presencia de altos niveles de toxicidad en los cultivos al momento de la cosecha. Puede ser viable efectuar labores de fumigación con drones durante las primeras semanas de siembra de los cultivos, ya que requiere un menor consumo de agua por planta para ser cubierta en su totalidad por pesticidas o insecticidas orgánicos; sin embargo, se deberá evaluar si es rentable invertir en esta tecnología tomando en consideración las limitaciones mencionadas líneas arriba.” Sender Uribe, Juan Diego; Gómez Chuchón, Santiago Rolfi (2017)

#### **4.2.Marco teórico**

Un hecho importante que facilita el proceso de la agricultura se puede ver en la polinización, visto como un proceso importante de simbiosis entre diversas especies que lo practican y las plantas.

En muchos casos la pérdida de uno u otro influye en la supervivencia de ambas partes, tanto la diversidad de plantas silvestres como la variabilidad de cosechas de alimentos (Rodríguez, 2008).

El país todavía no le ha otorgado a la polinización el lugar que merece en el desarrollo de la agricultura a futuro. La producción agrícola y la diversidad de los agroecosistemas están amenazadas por la disminución de las poblaciones de polinizadores; debido

a la fragmentación de hábitats, el uso de productos químicos agrícolas e industriales, y la introducción de especies exóticas (INIA, 2001).

El hecho de sobre trabajar los acampos agrícolas han producido una merma en la diversidad de cultivo, no respetar el habitat natural de las especies y utilizar esos campos para cultivo, al igual que el aumento de uso de pesticidas ha disminuido la biodiversidad de las aves. En diversos estudios se descubrió que existe una relación entre el uso exagerado de pesticidas con la merma la calidad y cantidad del alimento de los pájaros en los suelos cultivados en la manera tradicional.

Como consecuencia, se registró una disminución en la reproducción de los pájaros (Christensen et al., 1996).

Es sabido que en tema de poblamientos polinizadores existe una gran cantidad información y científica. Lamentablemente en gran parte de Europa y América del Norte han desaparecido un gran numero de colonias de abejas. Si se sigue modificando y sobre trabajando la tierra, también se van a ver en grave peligro las mariposas europeas.

Entre las aves y los mamíferos polinizadores de todo el mundo, están en peligro de extinción o ya han desaparecido por lo menos 45 especies de murciélagos, 36 especies de mamíferos no voladores, 26 especies de colibríes (FAO, 2005).

Incluso gran parte de empresas vinculadas al agro y exportación de semillas , piden a Chile, que es uno de los países que presenta grandes ingresos por exportación de frutas en alta calidad.

La polinización con abejas en este país es de tal importancia que en kiwi, cuando las heladas afectan las plantas macho en la producción de polen, Éste se importa congelado de los Estados Unidos y se coloca en la piquera de las colmenas para que las abejas se impregna de polen y fecundan las flores en sus actividades cotidianas de pecoreo (Manrique, 1995).

El esfuerzo común que realizan países como Rusia y Argentina de trabajar con abejas para poder llevar a cabo la polinización se ve reflejado en el cultivo de semillas, puesto que son considerados como mejores productores de estas. Para poder lograr la polinización es necesario incrementar el uso de abejas hasta en más de un 87%. En Venezuela existe experiencia con polinización de girasol, tanto a nivel comercial como experimental, lográndose una proporción 3:1 de aquenios llenos cuando se utilizaban abejas como polinizadores, en comparación con las plantas no polinizadas, con diferencias de hasta 450 kg/ha de semilla de girasol (Manrique, 1995).

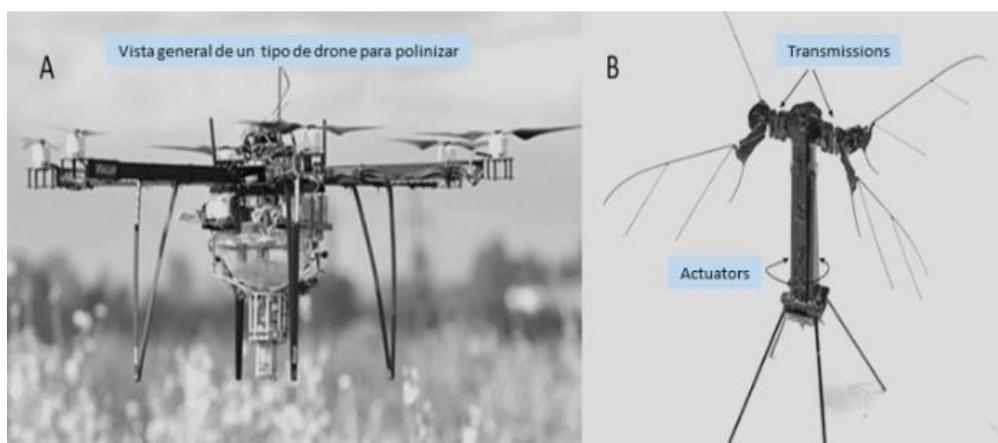
Estudios demuestran que las cosechas están disminuyendo debido a que cada vez hay menos polinizadores, muchos expertos entre ellos agrónomos y hombres de plantaciones frutales se encuentran muy preocupados por la baja de producción de abeja en los últimos años. Lamentablemente no existen datos detallados sobre esta baja en las poblaciones polinizadores lo cual limita su estudio.

Es necesario que se cuente con pruebas convincentes para aplicar los cambios correspondientes en las políticas relacionadas a la conservación del ambiente y al servicio que prestan los polinizadores (Gregory García Injoque, 2008)

El surgimiento reciente de vehículos aéreos no tripulados (VANTs), concretamente los drones, forman parte de esos avances que ha revolucionado en los últimos años distintos quehaceres relacionados con la comunicación, monitoreo del espacio, seguridad ciudadana, agricultura y tráfico automotor, entre otros. Destacando tecnologías avanzadas como imágenes espectrales, robótica e inteligencia artificial (IA) para derivar el sistema de agricultura tradicional a un sistema de agricultura moderna (Syeda et al., 2021). Actualmente los problemas derivados del cambio climático y de otras causas más específicas, entre ellas el

uso de dispositivos o trampas de insectos en cultivos han impactado directamente la población de insectos fitófagos (Bravo-Portocarrero et al., 2020), y probablemente también de algunos polinizadores.

Una estrategia para aliviar los efectos de la disminución de la polinización natural, específicamente por bio polinizadores como la abeja; es decir, el uso de vehículos aéreos no tripulados tipo drones, de los cuales, ya existen experiencias exitosas de su aplicación en tareas relacionadas con detección de plagas estrés hídrico y análisis de humedad del suelo; pero además, agregan dichos autores, que recientemente diversas empresas diseñan plataformas exclusivas para otras actividades agrícolas específicas, entre ellas, la polinización (Nimmo, 2021). Existe bastante literatura que reafirma la idea del uso de drones en la polinización que ayude en los campos agrícolas, remplazando satisfactoriamente la polinización natural. Se evidencia que más del 88% en efectividad e incremento de entre más del 20% y 55% en la polinización con drones en campos de cultivo permanente. Es sabido que países con Estados Unidos, Israel y Japón son considerados como los que presentan en la actualizada un mayor incremento de la actividad polinizadora ya que se encuentran en la vanguardia usando esta tecnología.



*Tabla 2* Se puede observar drones usados en investigaciones actuales donde se realizaron practicas con drones aéreos que no son tripulados. Conocidos como UVA por sus siglas en

ingles. Los resultados indican que las investigaciones se orientan fundamentalmente al desarrollo de algoritmos de inteligencia artificial para programar rutas y dosis de aplicación óptima en la polinización mecanizada (Chen et al., 2021).

Tabla 1. Metodología

Método	Enfoque	Metodología	Resultado	Fuente
Algoritmo de polinización de flores (NGFPA)	Se debe de usar un enfoque optimo con diversas dimensiones para planificar la ruta óptima en el vuelo de un dron con obstáculos en la trayectoria	Simulación de vuelo limitado por diversos obstáculos y consumo de combustible del UAV	El NGFPA mostró una capacidad de optimización global más fuerte que otros algoritmos	Chen et al. (2021)
Diseño y desarrollo de un polinizador eléctrico de palmera	El enfoque se centra en el diseño, que sirvió para medir mas de 3 métodos totalmente distintos de fecundación	Se determinó las eficiencias de polinización y cuajado de frutos y el índice de consumo de polen con polinización artificial y natural	En términos generales, el polinizador introducido podría funcionar correctamente como un reemplazo del método tradicional	Akhavan et al. (2020)
Análisis crítico de las tecnologías emergentes que involucran. Usar androides que serán capaces de llevar el proceso de la polinización en los campos de cultivo	Analiza la efectividad de drones a microescala adaptado para absorber y depositar granos de polen	Lo nuevo en su metodología es usar el cuerpo de un animal que se junta con pelo de caballo a los drones para de esa manera simular el cuerpo de las abejas y poder recoger eficientemente el polen.	Este tipo de tecnología podría usarse junto con o incluso reemplazar a insectos polinizadores como abejas, moscas y polillas	Nimmo (2021)
Investigación para que los agricultores pueden usar cualquier teléfono inteligente para operar sus respectivos UAV junto con sensores agrícolas habilitados con Bluetooth Smart en el futuro.	Smart Bluetooth es una tecnología inalámbrica que suelen usarse para trasladar información a cortas distancias. Smart Bluetooth suele ser muchos más barato a diferencia de otras tecnologías, además suele encontrarse en todos los dispositivos electrónicos.	Explorar los tipos de sensores adecuados para la agricultura inteligente, los requisitos potenciales y los desafíos para operar UAV en la agricultura inteligente.	Existe tecnología Bluetooth de vanguardia que permitiría a los UAV transmitir su ubicación aérea específica para que otras embarcaciones o dispositivos similares puedan mantener un distanciamiento seguro en tiempo real.	Maddikunta et al. (2021)

Dentro de los implementos para la polinización mecanizada destacan los polinizadores eléctricos (Akhavan et al., 2020), los cuales podrían funcionar correctamente como un reemplazo de métodos tradicionales. Las innovaciones claves de las investigaciones se centran en los materiales utilizados con la función de imitar la polinización de algunos insectos absorbiendo y transfiriendo polen (Nimmo, 2021). Un proceso tan importante es la polinización ya que es sabido que este se puede lograr usando como material el cuerpo de diversos animales , la cual a su vez se une a un dron con un pedazo de pelo de caballo, imitando a si el cuerpo de una abeja lo cual sirve para recolectar polen, es una técnica muy

eficiente en estos casos. Va ser todo un reto en un futuro no tan lejano que se puedan utilizar estas técnicas para el desarrollo de una agricultura inteligente, donde se usaran drones con UVA para lograr la sostenibilidad en la agricultura.

## **5. Beneficiarios**

### **5.1 Directos**

El producto y servicios van dirigidos a grandes y medianas cooperativas de productos de alto valor comercial y oriundos de la zona, así como agrupaciones agropecuarias que estén buscando asesoría para impulsar la productividad de sus tierras y el comercio de sus productos.

### **5.2 Indirectos**

Los beneficiarios indirectos del uso de nuestro dron polinizador son las comunidades que viven en la zona ya que verán el ecosistema de su región restituido, como también con el aumento de empleo como consecuencia del crecimiento productivo y la salida de productos agropecuarios.

### **5.3 Arquetipo de Cliente**

Los beneficiarios son personas de entre 35 y 55 años de edad, productores agropecuarios pertenecientes a alguna agrupación o cooperativa en Madre de Dios. Estos productores han dedicado gran parte de su vida a desarrollar actividades agrícolas de generación en generación. Todos los conocimientos que ellos dominan fueron transmitidos por sus antepasados, aprendidos empíricamente y ya que muchos provienen de la migración de otras partes del Perú, como la sierra, las técnicas que conocen a veces no son las adecuadas y terminan generando la degradación de suelo que los ha obligado a migrar de terreno en terreno para poder seguir produciendo cultivo y mantener a sus familias. Costumbres como el “roce y quema” refuerzan los supersticiosos y tradicionales que son. Algunos al no poder continuar

con sus actividades agropecuarias debido a los pocos ingresos que les ha generado, terminan buscando empleo en otros rubros como es la minería.

## **5. Propuesta de Valor**

### **5.1.Propuesta de valor**

La deforestación y la mala praxis de la agricultura en la región de Madre de Dios, esta problemática no solo afecta a los pobladores y a las entidades gubernamentales, sino también, a todos los consumidores finales de los productos producidos en esta región; es por ello que, buscamos ayudar al agricultor a través de drones especializados ambientales y monitoreo de sus tierras, optimizando así el tiempo, la producción y la calidad de sus cultivos. Lo que, a su vez, como consecuencia, generará un impacto positivo de reforestación y recuperación del ecosistema perdido por esta problemática.

### **5.2.Segmento de clientes**

Los clientes con los que trabajará en este proyecto serán; los indirectos considerados como los agricultores, comunidades nativas, instituciones del estado como las municipalidades de sitio, el Gobierno Regional, Ministerio del Ambiente, y en segundo lugar nuestros clientes directos que son empresas privadas que estén involucradas en el sector agrícola y forestal.

### **5.3.Canales**

Para los fines se dará a conocer el producto por plataformas virtuales como Instagram, Facebook, las cuales tendrán un costo en caso de publicidad, además se podrá difundir el manejo del uso de drones como agentes ambientales y de monitoreo. Además de poder presentar de manera presencial la venta directa con el agricultor, también por medio de

correo electrónico, promoviendo las charlas a empresas, participaciones en ferias agroindustriales y capacitaciones.

#### **5.4.Relación con los clientes**

A través de una previa capacitación los drones ambientales y de monitoreo van a poder ser operados por cualquier persona, además de contar con asesorías, equipos e implementos idóneos para la optimización de los recursos, adaptándose a las necesidades de nuestros usuarios, utilizándose como un medio de aumento en producción agrícola, aumentó en empleos y con un trato personalizado al cliente además de constante enseñanza y aprendizaje.

#### **5.5.Actividades clave**

Aquí se encuentran:

Tecnología:

Comercialización de ventas de drones e implementación de permisos y licencias para su uso correcto. Además de poder desarrollar un aplicativo para monitorear y mapear las zonas a intervenir.

Marketing:

Con la creación de contenidos constantes en las redes sociales, nuestro servicio llegará a más personas y conocerá sobre sus funciones.

Medios Audiovisuales:

Para poder brindar un mejor servicio a nuestro usuario se implementará el uso de cámaras de alta gama en donde se proyectará las imágenes y recolectar información que el usuario necesite a través de sus necesidades.

Infraestructura:

Salas de monitoreo

## **Recursos clave**

### Gestión de marketing y publicidad:

Es una herramienta poderosa en el uso de redes sociales, además este recurso contará con profesionales calificados en el campo de las comunicaciones encargados del manejo y difusión de la publicidad.

### Personal de trabajo:

Se contarán con programadores de diseño en UX/UI, desarrolladores Front and End, Personal encargado del área de publicidad (marketing, diseñadores gráficos), además de personal capacitado para los usuarios.

### Gestión financiera general:

Para gestionar el costo, gasto y presupuesto que genera el uso de drones es necesario contar con especialistas como contadores, así mismos profesionales involucrados en el campo de las finanzas para poder invertir y sopesar bajas en caso se produjeran estados de crisis.

## **5.6. Aliados clave**

De acuerdo a la propuesta de valor, lo que se desea es alcanzar:

Apoyo de organizaciones y profesionales

Con la finalidad de recibir apoyo de líderes de comunidades y ONG que luchen contra la deforestación. Además de arquitectos profesionales en el desarrollo sostenible, ingenieros en robótica o mecatrónica.

Fabricante / proveedores de drones y materiales

Considerando nuestro servicio se necesitará buenos recursos que puedan solventar la elaboración y construcción de drones que necesitará el usuario, de esta manera los proveedores y/o marcas de fabricación formarían parte de ser nuestros aliados para nuestro objetivo.

## **5.7.Fuentes de ingresos**

Una forma de obtener ingresos será a través de:

- Venta de drones

Se pondrán en venta nuestros servicios en drones y repuestos de partes.

- Servicio de Alquiler

Ofrecemos el servicio de alquiler para proyectos especiales y que tengan los puntos requeridos.

- Servicio de mantenimiento de drones

Contamos con personal capacitado para poder asesorar y ayudar a nuestros usuarios

- Venta de licencia de software para el monitoreo de drones
- Venta de insumos para mantener la conservación de ambientes naturales con drones

## 5.8.Presupuestos

Tabla 2. Presupuesto

<b>PRESUPUESTO DE INVERSIÓN</b>					
			<b>Unidad</b>	<b>P.unitario</b>	<b>Cantidad</b>
<b>1. Recursos producción</b>					
1.1	Compra de Drones de monitorio y aspersor		und	S/10,471.00	1
1.2	Operador de drones		und	S/350.00	1
1.3	Servicio de internet		und	S/95.90	1
<b>2. Recursos administrativos</b>					
2.1	Permisos para uso de drones		und	S/0.00	1
2.2	Curso de manejo de drones aplicados a la agricultura con certificado		und	S/250.00	1
2.3	Branding y Brochure de la empresa		und	S/400.00	1
2.4	Página Web (Business Starter)		Paq	S/84.30	1
2.5	Celulares y computadoras		und	S/0.00	1
<b>3. Recursos logísticos</b>					
3.1	Local de reuniones y Almacén de productos		und	S/300.00	1
3.2	Publicidad en redes sociales		und	S/150.00	1
3.3	Servicio de encomiendas		und	S/79.00	1
			<b>Total:</b>	S/12,180.20	
<b>PRESUPUESTO DE GASTOS MENSUALES</b>					
			<b>Unidad</b>	<b>P.unitario</b>	<b>Cantidad</b>
<b>1. Recursos producción</b>					
1.1	Operador de drones		und	S/.350.00	1
1.2	Servicio de internet		und	S/95.90	1
1.3	Servicios de Luz y Agua		und	S/250.00	1
<b>2. Recursos administrativos</b>					
2.1	Página Web (Business Starter)		und	S/84.30	1
<b>3. Recursos logísticos</b>					
3.1	Local de reuniones y Almacén de productos		und	S/300.00	1
3.2	Servicio de encomiendas		und	S/237.00	1
3.3	Publicidad en redes sociales		und	S/150.00	1
			<b>Total:</b>	S/1,117.20	

## 6. Resultados

Partiendo de todo lo investigado se pudo encontrar que el principal factor de deforestación en Madre de Dios es la agricultura migratoria; esto es debido a la falta de instrumentos adecuados para la agricultura, por su difícil acceso. Por ello, se propuso el uso de drones aspersores y de monitoreo para mitigar el problema en este departamento.

Por lo que, se realizó una serie de encuestas las cuales contaban con una serie de ítems que sirvieron para tener conocimiento sobre la forma de pensar de los habitantes que viven en estas zonas y conocen de la problemática, también se presentaron ítems estructurados que sirvieron para cuantificar los datos estadísticamente.

Un proceso importante en toda investigación consiste en averiguar que tipo de instrumentos serán fácil de transportar a la zona en mención, los cuales deben ser idóneos para la agricultura. Esta búsqueda dio como resultado el uso de drones agricultores, como solución a la deforestación como consecuencia de la agricultura migratoria. Si bien existen drones para diferentes tipos de uso, hemos concluido que, ha habido poco o inexistente uso de los drones para labores de agricultura.

### Entrevistas

Al realizar las entrevistas a los activistas que residen en la selva de Madre de Dios, se pudo obtener como resultado que la falta de instrumentos adecuados para la agricultura afecta de forma negativa al ecosistema.

Por otra parte, se realizó otras entrevistas a diferentes profesionales con carreras afines, teniendo como resultado que muchos de los habitantes se ocupan a la actividad agrícola y migran a Madre de Dios llevan consigo creencias propias de su cultura, que al ser practicadas en este lugar no sólo dañan el lugar que intervienen, sino grandes zonas forestales.

## 7. Conclusiones

Se puede concluir que es posible realizar una influencia positiva en las practicas agropecuarias adecuadas para las tierras en zonas amazónicas, ayudamos a preservar el ecosistema natural y a su vez mejorando la producción agrícola lo cual a su vez traerá buena calidad de vida a todos los habitantes.

Una de estas estrategias es poder generar un impacto positivo en la reforestación y recuperación del ecosistema perdido a consecuencia de malas prácticas agropecuarias. Adicionalmente el acompañamiento por profesionales, para su correcto uso, y asesorías para trabajar de forma eco amigable con el entorno existente nos asegura el desarrollo sostenible de todos los procesos agrícolas y el aumento de ganancias para todos los ciudadanos.

Para la experimentación se desarrollaron modelos en 3D de los drones, así como del centro de control, cuyos renders posteriormente se expusieron a modo de story board, a profesionales cuya experiencia y conocimiento en el problema podría aportar a nuestro proyecto y de esta forma puedan visualizar de manera más sencilla la dinámica de nuestros servicios y productos.

Como resultado de este taller generativo, nos permitió reevaluar las funciones, herramientas y propósitos de nuestro drone para el uso en la agricultura y como el hecho de utilizarla en la selva amazónica nos obligaba a tener consideraciones especiales para poder desarrollarse con éxito.

Se concluye que la solución propuesta es viable, pero con ajustes en cuánto a sus funciones y forma de usos, para la zona en la que se va a utilizar para que así no termine afectando el ecosistema de manera negativa en lugar de contribuir con él.

## 8. Bibliografía

- Asner, L. T. (1999-2013). *Deforestación en el sureste de la amazonia del Perú entre los años 1999-2013; caso Regional de Madre de Dios (Puerto Maldonado–Inambari)*.
- Bravo-Portocarrero, R. (2020). *Actualmente los problemas derivados del cambio climático y de otras causas más específicas, entre ellas el uso de dispositivos o trampas de insectos en cultivos han impactado directamente la población de insectos fitófagos (Bravo-Portocarrero.)*
- Christensen et al. (1996). *La intensificación de las prácticas agrícolas que incluyen una reducción general de la diversidad de cultivos, un aumento en el tamaño promedio de los campos, rotaciones simplificadas, el cultivo de hábitats naturales, el drenaje y un aumento en el uso de.*
- FAO. (2005). *Actualmente existe más información mundial y reportes científicos en relación a la disminución de las poblaciones de polinizadores. En Europa y América del Norte se ha desplomado el número de colonias de abejas, y casi todas las variedades silvestres de e.*
- Gavilán, J. C. (2018). *Análisis del uso de la reforestación y la regeneración natural en zonas degradadas de la Amazonía peruana. - Lima.* Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/3207>
- Gavilán, J. C. (2018). *Análisis del uso de la reforestación y la regeneración natural en zonas degradadas de la Amazonía peruana. - Lima..* Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/3207>
- Gómez, S. &. (2017). *Impacto del uso de drones para fumigación de cultivos de arándanos en el departamento de La Libertad – Perú. Para optar el título profesional de Licenciado en Negocios Internacionales. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Perú.* Obtenido de

[https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/623455/Sender\\_UJ.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/623455/Sender_UJ.pdf?sequence=5&isAllowed=y)

Gregory Garcia Injoque, A. B. (2008). *El rendimiento de algunas cosechas está disminuyendo como resultado de polinizadores insuficientes y muchos especialistas, agrónomos y plantadores de árboles frutales están inquietados acerca de los bruscos declives en el número de abejas en años reciente*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Alfonso-Lizarraga-Travaglini/publication/312889836\\_Red\\_de\\_Polinizadores\\_del\\_Peru/links/5888caebaca272f628d23edd/Red-de-Polinizadores-del-Peru.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Alfonso-Lizarraga-Travaglini/publication/312889836_Red_de_Polinizadores_del_Peru/links/5888caebaca272f628d23edd/Red-de-Polinizadores-del-Peru.pdf)

Llallahui Chiara, J. R. (2019). *Evaluación de la efectividad de un mecanismo de conservación orientado a la reforestación del bosque de protección Alto Mayo - Lima*. Obtenido de <http://repositorio.untels.edu.pe/jspui/handle/123456789/172>

M., E. (2022). *Estudio de factibilidad para la comercialización de drones fumigadores para plantaciones bananeras en la provincia de El Oro - Guayaquil. Para obtener el título de Licenciada en gestión empresarial internacional. Universidad Católica de Santiago de Guayaq*. Obtenido de <http://201.159.223.180/bitstream/3317/18352/1/T-UCSG-PRE-ECO-GES-685.pdf>

M., R., W., Y., Y., A., Arce, A., Medina, F., Torres, M., & F., P. F. (2008). *La polinización es un servicio ambiental de gran relevancia para la manutención de la integridad de los ecosistemas y para la sustentabilidad de la agricultura. Esta depende en gran parte de la simbiosis entre las especies de polinizadores y plantas*. En m.

Mamani, F. y. (2018). *En 2017 y 2018 se eliminaron 18 440 ha de bosque por minería aurífera tan solo en las regiones de Madre de Dios, Cusco y Puno*.

Manrique, A. (1955). *En Chile, país que tiene elevados ingresos por concepto de exportación de frutas. Las empresas agro productoras y las empresas productoras de semillas,*

*exigen a los agricultores que polinicen sus cultivos para obtener productos de alta calidad. La poliniza.*

Manrique, A. (1955). *En países como Argentina y Rusia, la producción de semillas de cultivos anuales, en la mayoría de los casos, se trabaja mancomunadamente con abejas para asegurar la polinización, donde resalta el girasol, el cual, a pesar de ser autopolinizable en un 80 %.*

Nimmo, R. (2021). *Una estrategia para aliviar los efectos de la disminución de la polinización natural, específicamente por bio polinizadores como la abeja; es decir, el uso de vehículos aéreos no tripulados tipo drones, de los cuales, ya existen experiencia.*

Ríos-Hernández, D. R. (2021).

<https://www.redalyc.org/journal/5862/586268743010/586268743010.pdf>.

Sender Uribe, J. D., & Gómez Chuchón, S. R. (2017). *Impacto del uso de drones para fumigación de cultivos de arándanos en el departamento de La Libertad - Perú.*

Obtenido de

[https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/623455/Sender\\_UJ.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/623455/Sender_UJ.pdf?sequence=5&isAllowed=y)

Syeda, I. (2021). *El surgimiento reciente de vehículos aéreos no tripulados (VANTs), concretamente los drones, forman parte de esos avances que ha revolucionado en los últimos años.*

Tello, C. y. (2019). *Diseño e Implementación de un drone de Ala Fija para el estudio de índices de vegetación para la agricultura de precisión en el fundo Altamirano - Ica. Para obtener el título profesional de ingeniero mecatrónica. Universidad Ricardo Palma. Perú.* Obtenido de

<https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/2747/aMEC->

T030\_74862109\_T%20%20%20HERRERA%20VICTORIO%20EDUARDO%20GUILLERMO.pdf?sequence=1&isAllowed=y

V., E. P. (2019). *Los drones son una herramienta para una agricultura eficiente: un futuro de alta tecnología. De la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú*. Obtenido de [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-34292019000100075&script=sci\\_arttext&tlng=en#B12](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-34292019000100075&script=sci_arttext&tlng=en#B12)

Walter Camba, J. A. (2022). *Diseño de una aplicación e implementación de un dron con cámara para el estudio y control de la producción agrícola y el impacto ambiental en los cultivos del centro experimental misionero de la Universidad Agraria del Ecuador. - Guayaquil*. Obtenido de <https://www.reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/872>

## 9. Anexos

