

**Viabilidad de propuesta de servicio de supervisión remoto en el sector agroindustrial****Viability of remote supervision service proposal in the agro-industrial sector**

JARA-RUIZ, Ricardo†\*, GARCÍA-REYES, Javier Alexis, RODRÍGUEZ-PADILLA, Luis Ángel y GUERRERO-CONTRERAS, Zaida Raquel

*Universidad Tecnológica del Norte de Aguascalientes. Av. Universidad No. 1001, Estación Rincón, Rincón de Romos, Ags. C.P. 20400.*

ID 1<sup>er</sup> Autor: *Ricardo, Jara-Ruiz* / **ORC ID:** 0000-0001-7725-4138, **ID Thomson:** T-1532-2018, **CVU CONACYT ID:** 630276

ID 1<sup>er</sup> Coautor: *Javier Alexis, García-Reyes* / **ORC ID:** 0000-0002-0738-2860, **OPEN ID:** 9011af55ff3252ab, **CVU CONACYT ID:** 1046924

ID 2<sup>do</sup> Coautor: *Luis Ángel, Rodríguez-Padilla* / **ORC ID:** 0000-0003-1578-8569, **OPEN ID:** 6d03ea9fa301c2a9, **CVU CONACYT ID:** 1046926

ID 3<sup>er</sup> Coautor: *Zaida Raquel, Guerrero-Contreras* / **ORC ID:** 0000-0003-0839-4844, **OPEN ID:** 110816141287151170106, **CVU CONACYT ID:** 401045

**DOI:** 10.35429/JSI.2020.14.4.15.20

Recibido Abril 15, 2020; Aceptado Junio 30, 2020

**Resumen**

En el presente trabajo de investigación se expone una metodología de estudio para el análisis de la viabilidad referente a una propuesta de aplicación agroindustrial con Vehículos Aéreos No Tripulados (VANT) o Drones. Para esto se realiza un estudio exploratorio cualitativo para dar a conocer la información esencial recabada en campo que permita conocer a detalle y con una mayor certeza las necesidades y principales factores relacionados a los cultivos del mercado actual, así como identificar las herramientas necesarias para determinar este fin. Siendo de importancia para este estudio la recolección de información confiable por medio de la aplicación de entrevistas a especialistas y personal con experiencia en este sector para definir los puntos de interés y a través de esto conocer los resultados del estudio para la formulación de una hipótesis. A partir de estos indicadores se determinará de la manera más asertiva y fundamentada el grado de aceptación y el enfoque hacía que cultivos se dirigirá el servicio, con el objetivo de garantizar la eficiencia y calidad del mismo para de esta forma tomar las decisiones pertinentes y lograr el impacto tecnológico esperado.

**Drone, Agroindustria, Viabilidad****Abstract**

This research paper presents a study methodology for the feasibility analysis of a proposal for agro-industrial application with Unmanned Air Vehicles (UAV) or Drones. For this purpose, a qualitative exploratory study is carried out to publicize the essential information collected in the field that allows to know in detail and with greater certainty the needs and main factors related to the crops of the current market, as well as identify the necessary tools to determine this purpose. Important for this study is the collection of reliable information through the application of interviews with specialists and staff with experience in this sector to define the points of interest and through this know the results of the study for formulating a hypothesis. From these indicators, the degree of acceptance will be determined in the most assertive and well-founded manner and the approach made the crop directed, with the aim of ensuring the efficiency and quality of the service in order to make the decisions achieve the expected technological impact.

**Drone, Agroindustry, Viability**

**Citación:** JARA-RUIZ, Ricardo, GARCÍA-REYES, Javier Alexis, RODRÍGUEZ-PADILLA, Luis Ángel y GUERRERO-CONTRERAS, Zaida Raquel. Viabilidad de propuesta de servicio de supervisión remoto en el sector agroindustrial. Revista de Innovación Sistemática. 2020. 4-14:15-20.

\*Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: ricardo.jara@utna.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

## Introducción

La agroindustria y la tecnología han generado una sinergia que ha permitido desarrollar nuevas herramientas y mejorar los procesos propios de este sector.

Por lo que es importante visualizar y estudiar como las nuevas tecnologías se involucran y de qué manera impactan al área de aplicación, para esto se considera la propuesta de Servicio de Supervisión Remoto de cultivos por medio de drones y se desarrolla una investigación exploratoria transversal cualitativa con entrevistas aplicadas de manera aleatoria a expertos en la materia, quienes fueron seleccionados considerando que producen o forman parte del sector agroindustrial regional del estado de Aguascalientes.

A partir de esta información recaudada se procesa y analiza para determinar el grado de aceptación por parte de los especialistas y en que cultivos por sus características el servicio tiene el potencial de ser más rentable para posteriormente elaborar un estudio de viabilidad concluyente.

## Sector agroindustrial

Se están desarrollando nuevos conceptos para permitir que la automatización agrícola prospere y pueda entregar todo su potencial.

En algunos aspectos, esto requiere cambios de paradigmas. La automatización avanza de forma gradual, de tal manera que los nuevos dispositivos mejoran a sus predecesores, este ha sido un enfoque exitoso, pero ignora otras alternativas de solución al mismo problema y en ese aspecto emerge una oportunidad que los científicos están estudiando para cambiar la automatización de las labores agropecuarias con grandes maquinarias, por nuevas máquinas inteligentes de pequeñas dimensiones.

Actualmente plataformas robóticas asistidas por humanos, han demostrado ser el doble de eficientes que la recolección con escaleras móviles.

Los avances en dispositivos de sensores y sistemas de control permiten un uso óptimo de los recursos, pero esto es sólo el comienzo, aún hay un camino por recorrer en torno a la automatización, sin embargo, en pocos años, la automatización y la inteligencia artificial provocarán una revolución en la forma en que los alimentos se producen (Ramírez Morales, Ruilova Reyes, & Garzón Montealegre, 2015).

## Estudio exploratorio cualitativo

En la investigación cualitativa se denomina estudio exploratorio o de viabilidad a lo que en la investigación cuantitativa se llama estudio preliminar o piloto. El estudio exploratorio es un elemento crucial para un buen diseño investigativo que, aunque no garantiza el éxito, sí puede aumentar la probabilidad de lograrlo los resultados del estudio exploratorio pueden ser de gran valor y muy aplicables en la investigación cualitativa, no solo porque ayudan a establecer la competencia del investigador y a validar el instrumento y la metodología, sino también a mejorar mucho el proceso investigativo (Liliana, 2010).

## Entrevista

La entrevista es una técnica de gran utilidad en la investigación cualitativa para recabar datos; se define como una conversación que se propone un fin determinado distinto al simple hecho de conversar. Es un instrumento técnico que adopta la forma de un diálogo coloquial. Canales la define como “la comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el sujeto de estudio, a fin de obtener respuestas verbales a las interrogantes planteadas sobre el problema propuesto” (Díaz Bravo, Torruco-García, Martínez-Hernández, & Varela-Ruiz, 2013).

## Estudio de viabilidad

El estudio de viabilidad es un conjunto de actividades que se llevan a cabo para determinar las condiciones y los recursos o disponibilidades que deben confluir para realizar el proyecto y solucionar el o los problemas que se busca atender. El análisis de viabilidad de un proyecto es un procedimiento previo a la realización del estudio de actividad (Zúñiga Blanco, Montoya Maquín, & Cambrónero Esquivel, 2007).

## Drones

Los drones son conocidos por las siglas UAS de “Unmanned Aircraft Systems” en inglés, que se traduce como “sistemas aéreos no tripulados”, es decir, aeronaves que tienen la capacidad de volar sin tripulación a bordo y de modo autónomo (Mandujano, 2017).

## Supervisión y monitoreo

El monitoreo tecnológico tiene una gran variedad de sinónimos y de palabras que son parecidas pero solo son complementos o al concepto o tiene una gran relación con la definición del mismo, de igual manera puede comprender que es muy importante en las organizaciones ya que nos ayuda a poder analizar las situaciones que ocurren en el interior o exterior de la empresa por medio de la vigilancia tecnológica, al desarrollar esta herramienta el método de investigación que se utiliza es el de observación el cual es muy importante ya que nos proporciona mejor comprensión de la cosas y ocurrencias pero también se debe de tener entendido que esto puede fallar por cualquiera de los tres errores que puedan pasar, el monitoreo tecnológico es la obtención de información o de datos del cual queremos comprender por medio de diferentes alternativas, del cual se debe analizar, interpretar y hacer las mejores propuestas por medio de ellas hacer la mejor toma de decisión y minimizar la probabilidad de tener riesgo y con ello poder anticiparnos a los cambios que puedan ocurrir (Perez, 2016).

## Sistema de visión

Los objetivos de la visión artificial son esencialmente mejorar la productividad y la calidad en las operaciones de fabricación, disminuir el número de piezas defectuosas, cumplir con las expectativas impuestas por el cliente final, maximizar el rendimiento de la maquinaria y detectar, identificar y visualizar defectos antes de añadir valor al producto.

Los sistemas de visión artificial pretenden ser tan avanzados y complejos como el propio ojo humano. En procesos de medición de precisión ya lo han superado (Secretaria de Estado de Educación y Formación Profesional., 2012).

## Metodología

Como primer paso para el desarrollo del estudio fue determinar la problemática y objetivos a cumplir como parte de la metodología a seguir.

## Planteamiento del problema

No se tiene la certeza e información verídica para determinar la viabilidad y eficiencia de la propuesta de Servicio de Supervisión Remoto de cultivos en el sector agroindustrial

## Objetivo general

Realizar un estudio exploratorio cualitativo a través de herramientas confiables que permitan conocer la viabilidad y grado de aceptación por parte del sector agroindustrial de la propuesta a desarrollar.

## Objetivos particulares

- Seleccionar y desarrollar las herramientas que permitan llevar a cabo el estudio exploratorio cualitativo.
- Recabar información en campo aplicando las herramientas necesarias a especialistas del sector.
- Analizar y procesar la información en búsqueda de datos que contribuyan de una mejor manera al fortalecimiento de los resultados requeridos del objeto de estudio.
- Generar un informe concluyente en el cual se identifiquen datos relevantes y permita determinar la viabilidad de la propuesta.

## Objeto de estudio

Se hace referencia de manera general a la propuesta en desarrollo considerada como el objeto de estudio:

Diseñar una red de servicio remoto que permita al personal del sector agroindustrial generar una solicitud desde su dispositivo móvil o teléfono inteligente con la finalidad de monitorear y supervisar a distancia el estado del cultivo por medio de un dron equipado con un sistema de visión.

### Características

- Inspeccionar el estado del cultivo con la finalidad de dar seguimiento al proceso de madurez del mismo.
- Detectar riesgos de plagas para aplicar las medidas correspondientes.
- Identificar parámetros o características de interés por medio de sistemas de visión y procesamiento de las imágenes obtenidas en campo.

### Registro de información en campo

Se determina a la entrevista como la herramienta principal para cumplir con el objetivo, considerandola como el instrumento más indicado para este fin.

Se procede a realizar una visita en campo a especialistas en el sector agroindustrial con el objetivo de efectuar la adquisición de información relevante a través de entrevistas considerando preguntas estratégicas que permitan recabar datos de interés con fines para el estudio exploratorio cualitativo.

Se consideran las siguientes preguntas:

- ¿Qué tipo de cultivo produce?
- ¿Tiempo necesario para la maduración del fruto?
- ¿Temporada (s) de cosecha?
- ¿A qué sector dirige o comercializa su producto?
- ¿Tiene conocimiento o ha hecho uso de algún servicio con drones?
- ¿Sería de interés el emplear drones para el monitoreo y supervisión de su cultivo?
- ¿Qué medios emplea para el monitoreo del cultivo y la detección de posibles riesgos?
- ¿Principales factores que les provoquen pérdidas en su cultivo?
- ¿Qué beneficios esperaría obtener con este servicio?

- ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un servicio remoto con drones?
- ¿Con qué frecuencia haría uso o solicitaría este servicio?
- ¿Por qué razones no estaría dispuesto a hacer uso de un servicio de monitoreo con drones?

### Exploración y procesamiento de la información

Para llevar a cabo el análisis de la información fue necesario filtrar y registrar la información en una pequeña base de datos por pregunta y respuestas de los entrevistados para ser procesada e interpretada por un especialista en donde se determinan los siguientes hallazgos:

1. Todos los entrevistados coinciden en que el utilizar drones puede ser una herramienta muy útil para monitorear y mejorar las condiciones de los cultivos.
2. La mayoría de los entrevistados comentan que los principales cultivos del estado que pueden utilizar y beneficiarse fuertemente con este tipo de tecnología son los productores de maíz, de vid y de guayaba.
3. Los productores reconocen grandes beneficios con la implementación de esta tecnología como:
  - Reducir riesgos de plagas.
  - Manejo más eficiente del agua.
  - Inspección más completa y precisa para identificar enfermedades.
  - Un monitoreo de tiempo completo.
  - Acceso a zonas difíciles.

Todo lo anteriormente mencionado se reconoce como problemáticas importantes con las que los productores tienen que lidiar en su labor cotidiana.

4. Ya existen productores en el estado que hacen uso de este tipo de tecnología, sin embargo, la inversión que tienen que realizar es alta, por lo que pequeños y medianos productores ven eso como una limitación importante para poder implementarla en sus empresas.

**Resultados**

Después de analizar la información se puede mencionar que efectivamente es viable y necesario comenzar a implementar este tipo de tecnología en la región, sin embargo, debe ser una tecnología que mejore los precios de ofrecen empresas extranjeras actualmente y que se pueda adaptar el portafolio de servicios a las necesidades específicas de cada cultivo.

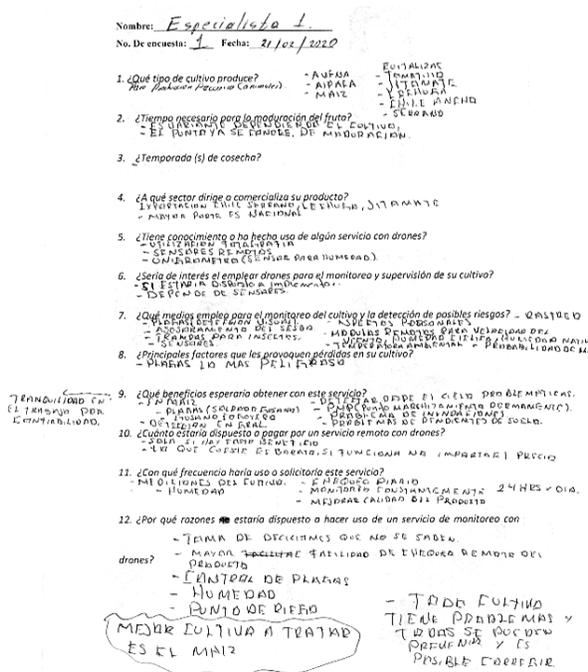
De acuerdo a la información proporcionada por los especialistas se consideran los cultivos del maíz, la guayaba y la vid (uva) con un alto potencial de rentabilidad e implementación del servicio propuesto.

Los productores reconocen que las empresas que han podido implementar la tecnología de monitoreo de drones para sus cultivos han obtenido grandes beneficios en la calidad y productividad de sus empresas.

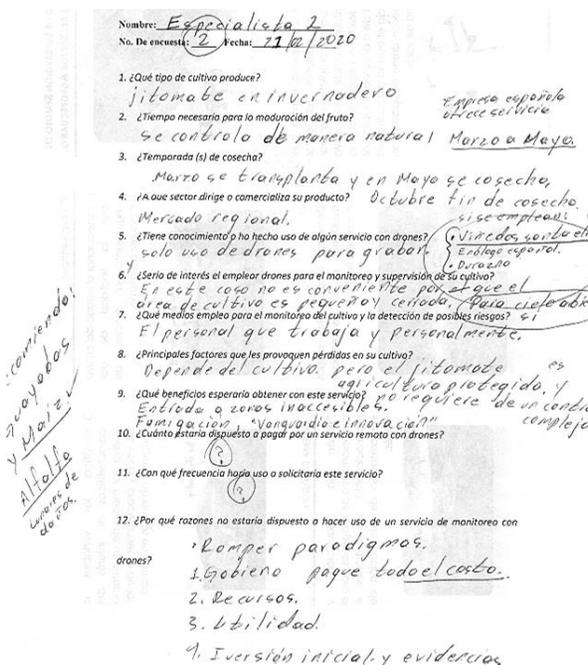
Además, será necesario trabajar en el diseño de dos modelos de negocio; uno para usuarios interesados en adquirir el equipo y otro para los pequeños productores interesados en contratar sólo servicios específicos.

**Anexos**

Enseguida se visualiza una muestra de las encuestas aplicadas y de la información obtenida por medio de las mismas (Figura 1, 2 y 3). Cabe mencionar que se consideran a 12 expertos en la materia.



**Figura 1** Información de especialista 1  
Fuente: elaboración propia [Microsoft Word]



**Figura 2** Información de especialista 2  
Fuente: elaboración propia [Microsoft Word]

