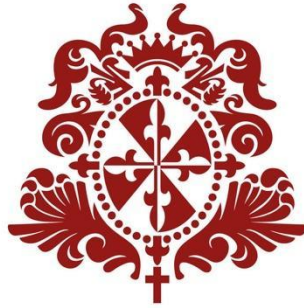


UNIVERSIDAD DEL ROSARIO



Proyecto de Innovación tecnológica para fincas bananeras de *C.I. Técnicas Baltime de Colombia S.A*

Misión empresarial

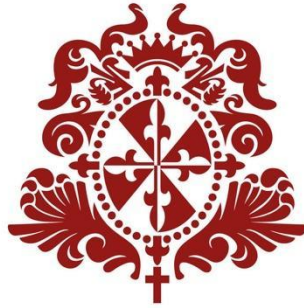
Cristian Camilo Perilla Núñez

Camilo Andrés Oyola Chaparro

Bogotá, D.C. Colombia

2018

UNIVERSIDAD DEL ROSARIO



Proyecto de Innovación tecnológica para fincas bananeras de *C.I. Técnicas Baltime de Colombia S.A*

Misión empresarial

Cristian Camilo Perilla Núñez

Camilo Andrés Oyola Chaparro

Carlos Franco M.Sc

Administración en logística y producción

Bogotá, D.C. Colombia

2018

Tabla de contenido

1. Introducción.....	1
1.1. Objetivos	1
1.1.1. Objetivo general	1
1.1.2. Objetivos específicos.....	1
1.2 Contexto de la misión.....	2
1.2.1. Contexto Colombia	2
1.2.2. Contexto Magdalena.....	4
1.2.3. Contexto del sector	4
1.2.4. Contexto de la organización	6
1.3 Itinerario de la misión	9
2. Fundamentación teórica.....	16
2.1 Definiciones de tecnología	16
2.2 Tecnología en las organizaciones.....	17
2.3 Tecnología en la agricultura	17
2.4 Los drones	18
3. Descripción y análisis de los hallazgos realizados	19
4. Conclusiones	25
5. Referencias.....	27
6. Anexos	30

Lista de tablas

Tabla 1 Itinerario de la misión junto con aprendizajes, habilidades o competencias adquiridas. ..	9
Tabla 2 Cotización para alquiler de un dron.	23
Tabla 3 Comparación de variables entre el trabajo realizado por un dron y el trabajo realizado por una cuadrilla de personas.....	23

Resumen

En este estudio se presenta un proyecto de innovación que pretende evaluar la viabilidad de implementar drones en los procesos productivos de los cultivos de banano de la empresa C.I. Técnicas Baltime de Colombia S.A. El propósito principal es permitir que los procesos existentes sean más eficientes mediante el uso de dicha tecnología, generando mayores beneficios reflejados en el incremento del margen de utilidades y en la optimización de tiempo e insumos. Para esto se tuvo en cuenta los costos en cuales debe incurrir la empresa para la incorporación de este tipo de tecnología, al igual que las diferentes alternativas. Inicialmente se consideró una opción de compra, sin embargo para esto se debe tener en cuenta costos adicionales como mantenimiento y personal calificado para la manipulación. Por lo tanto, se estableció que la opción más viable es tercerizar el proceso, lo que significa rentar los drones.

Palabras clave: logística, innovación, tecnología de precisión, drones, cultivos de banano.

Abstract

This study presents an innovation project that aims to evaluate the feasibility of implementing drones in the productive processes of banana crops of the company C.I. Baltime Techniques of Colombia S.A. The main purpose is to allow existing processes to be more efficient through the use of said technology, generating greater benefits reflected in the increase of the profit margin and in the optimization of time and inputs. For this, the costs in which the company must incur for the incorporation of this type of technology were taken into account, as well as the different alternatives. Initially a purchase option of the drones was considered, however for this it must take into account additional costs such as maintenance and qualified personnel for handling. Therefore, it was established that the most viable option is to outsource the process, which means renting the drones.

Key words: Logistics, innovation, precision technology, drones, banana crops.

1. Introducción

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo general

Identificar procesos innovadores que permitan incrementar la eficiencia de la operación en la compañía donde se desarrolla la producción de banano Cavendish, haciendo uso de la tecnología para obtener mayores beneficios y optimizar los recursos existentes.

1.1.2. Objetivos específicos

- ❖ Evaluar los tipos de tecnología existente para determinar la viabilidad de incorporarlos en los procesos permitiendo que sean más eficientes y/o productivos.
- ❖ Indagar sobre los costos y las alternativas de implementar este tipo de tecnología en la organización.
- ❖ Establecer la opción más viable a largo plazo para *C.I. Técnicas Baltime de Colombia S.A.*

1.2 Contexto de la misión

1.2.1. Contexto Colombia

En relación con la situación actual en Colombia, en materia de economía a inicios del año se pronosticó un crecimiento significativo en comparación con 2017, en donde los analistas apuntaron a un incremento mayor al 2.5% del Producto Interno Bruto (PIB). Por un lado, La Comisión Económica para América Latina y El Caribe (Cepal) señaló que dicho indicador pasaría de 1,8% en 2017 a 2.6% en 2018. Por otra parte, para el Ministerio de Hacienda, este indicador se moverá de 1.8% a 2.7% gracias a las obras civiles, a la recuperación de la industria y al mejor desempeño del comercio. No obstante, la firma comisionista Credicorp Capital explicó que, aunque el entorno económico estaba mejorando, el escenario político y electoral podría limitar la recuperación (Arias, 2018).

Teniendo en cuenta lo anterior, en el primer trimestre de 2018 el PIB creció un 2,2%, lo que indica según Fedesarrollo que la mejora de la economía es evidente, sin embargo, hay sectores que aún muestran un desempeño bajo, debido principalmente a la desaceleración de sectores como la construcción de obras civiles y edificaciones lo cual incide negativamente en la formación bruta de capital (Grupo Bancolombia, 2018). Entre los sectores que impulsaron el PIB fueron las actividades financieras y seguros, administración pública y defensa, actividades profesionales, científicas y técnicas, entretenimiento y recreación y comercio al por mayor (Ortega, 2018).

Por su parte, la inflación ha convergido al rango objetivo a principios de 2018 entre 2% y 4%, debido a que las acciones de política monetaria seguirán encaminadas a alcanzar la meta del 3% (BanRep, 2017). Además, el Banco Central ha decidió reducir la tasa de la política hasta 4,25% y se ha mantenido desde principios del año. Debido a esto, Colombia continúa manteniendo un

sólido marco macroeconómico, donde los componentes principales de este marco incluyen la adopción de un régimen de metas de inflación y un tipo de cambio flexible. Esto también ha permitido fortalecer la resiliencia frente a las conmociones externas, facilitando el ajuste económico externo e interno ante posibles perturbaciones. Por otro lado, los esfuerzos de reconstrucción del posconflicto podrían impulsar el crecimiento de las inversiones en sectores de la agricultura y la energía (Banco Mundial, 2018).

Por esta razón, cambios en las variables macroeconómicas relacionadas con el desempeño del PIB como la suavización de la inflación, la política monetaria contractiva del Banco de la República, la recuperación de la confianza de los empresarios y consumidores y el incremento de los precios del crudo, ayudaron a evidenciar un mejor comportamiento durante el primer trimestre del presente año (Ortega, 2018).

En materia de tecnología e innovación, es importante mencionar que el gobierno prometió invertir el 1% del Producto Interno Bruto en este sector, sin embargo, no logró llevar a cabo esta promesa (Fog, 2018). Por lo tanto, el reto es aumentar la inversión en ciencia, tecnología e innovación en Colombia, puesto que la inversión es baja respecto a otros países, además se tiene la meta de ser innovadores en América Latina para el 2025. Según, Yaneth Giha (directora de Colciencias), uno de los principales retos es aumentar el número y calidad de las investigaciones, para lograr ser uno de los tres países más innovadores de América Latina, también estableció que el sector de la innovación no presenta un crecimiento considerable, pues uno de los propósitos es lograr que las innovaciones y los nuevos conocimientos lleguen a la industria (Noticias RCN, 2015).

1.2.2. Contexto Magdalena

El departamento de Magdalena registró en 2017 un crecimiento del PIB de 2,8% en relación al año anterior, teniendo una participación del 1,6% del PIB nacional del año 2017. De igual forma, se establece el PIB per cápita para cada uno de los departamentos donde Magdalena tiene un PIB per cápita de \$11.313.998 a precios corrientes. A su vez obtuvo un crecimiento de 4,3% en la actividad económica asociada a comercio al por mayor y al por menor, y un crecimiento de 4,6% en la actividad económica relacionada con administración pública y defensa (DANE, 2018).

1.2.3. Contexto del sector

El PIB del país está conformado por sectores que tienen una participación mayor en el Producto Interno Bruto (PIB) que otros, como es el sector agropecuario que representa un 7.7%, el sector financiero con un 4.4%, la industria manufacturera con un 0.3%, servicios sociales y comunales con un 2.2% (DANE, 2017). En el presente trabajo, se toma como caso de estudio el banano, debido a que es considerado como uno de los productos más representativos de la economía nacional, cabe mencionar también que dicho producto puede superar las 100 millones de cajas exportadas al año (Restrepo, 2018).

En referencia a la situación actual de Colombia en producción bananera, es importante mencionar que es el quinto exportador de banano a nivel mundial, pues se considera que en 2017 alcanzó una producción de 97,8 millones de cajas de 20 kilos, incrementando un 4,7% por encima del año anterior. Además, el valor de las exportaciones alcanzó un valor de US\$850 millones, de igual forma se evidenció un aumento del 3,8% en el área cultivada de banano en Colombia durante

2017, es decir 49.146 hectáreas. Y su principal destino de exportación continúa siendo la Unión Europea seguido por Estados Unidos (La República, 2018).

Sin embargo, al realizar una comparación entre Colombia y los demás países de la región se evidencia que la producción por hectárea es menor; es el caso de Ecuador o de países de Centroamérica como Costa Rica, en donde la producción por hectárea es de aproximadamente 3.000 cajas (Quintero, 2018), mientras que el promedio nacional es de 1.976 cajas (Sierra, 2017). Es importante resaltar que el sector tiene varios retos por delante para lograr alcanzar su meta de 100 millones de cajas exportadas, las dificultades que tiene el sector se centran en aumentar el número de hectáreas cultivadas, desarrollar una producción con mayor calidad, incentivar la tecnificación en el sector para todos los procesos como sería la fertilización.

No obstante, no todo el panorama es desafiante y lleno de retos para el sector bananero en el país. Puesto que una de las ventajas que ha tenido el sector en lo que va corrido de este año son los pocos cambios climáticos agresivos que se han presentado como ocurrió en el año pasado con el Fenómeno de El Niño, el cual provocó una disminución de la productividad aproximadamente del 2%. Otro de los factores a favor que tiene el sector este año es la estabilidad que ha tenido el dólar, pues se ha mantenido entre los 2.900 y 3.000 pesos, dando como resultado mayores márgenes de ganancia para toda la cadena de valor involucrada en el proceso de exportación de la fruta (desde la siembra hasta su venta en el exterior).

Cabe resaltar que este producto es la base de la economía de dos importantes regiones del país: el Urabá Antioqueño y de la Costa Caribe, específicamente de los departamentos de Magdalena, Cesar y La Guajira, como lo explica el presidente de Augura, para el diario El Tiempo, 2018: “La producción bananera es fundamental para la economía del Magdalena, y es el principal

producto de exportación agropecuaria, con una participación cercana al 40 por ciento, así como la principal fuente de ingresos para municipios como Zona Bananera y Ciénaga”.

Aunque la gran mayoría podría pensar que el país más rentable y competitivo para vender la fruta es Estados Unidos, la situación es muy diferente, puesto que el 73 % de la producción se dirige para Europa como se mencionó anteriormente, donde sólo Bélgica se consume el 39 % del total. Mientras que, Estados Unidos importa el 15 % y otros el 12 %, entre ellos Rusia y Argelia en África, entre otros. En relación con la participación de las ventas al mundo, la comercializadora que presentó mayores exportaciones en 2016 fue Unibán con 36,2 millones de cajas exportadas y una participación del 38,85 %, seguida de Banacol con 13,4 millones de cajas (14,41 % de participación) y Tecbaco con 10,2 millones de cajas (11 % de participación) (Sierra, 2017).

En cuanto a la distribución, se espera que sea la misma porque es mucho más competitivo para Colombia exportar a la Unión Europea que a Estados Unidos, dado que el producto llega más fácil desde los países de Centroamérica que desde Colombia.

1.2.4. Contexto de la organización

C.I Técnicas Baltime de Colombia S.A. es una sociedad anónima matriculada el lunes 27 de junio de 1983 con domicilio registrado en la ciudad de Santa Marta. Esta empresa se dedica principalmente a comercio al por mayor de materias primas agropecuarias; animales vivos. (Las Empresas, 2017)

C.I. Técnicas Baltime de Colombia S.A es la filial del grupo agrícola multinacional Dole, que en Colombia tiene por objeto social la producción y comercialización de frutas y vegetales. Así mismo la compañía presta servicios como la asistencia técnica en agricultura, ingeniería y

laboratorio. La empresa se enfoca en mantener un ambiente de trabajo adecuado, en aportar la tecnología necesaria a sus procesos, promoviendo una política de mejoramiento continuo entre todos sus colaboradores, clientes y socios comerciales, para lograr una mayor productividad y relaciones mutuamente beneficiosas entre las partes interesadas. (C.I. Técnicas Baltime de Colombia S.A, 2018)

De acuerdo al ranking que fue elaborado con la información que las empresas reportan a las entidades de vigilancia para el cierre de 2016, como la Superintendencia de Sociedades, Contaduría General de la Nación, Superintendencia de la Economía Solidaria, Superintendencia de Vigilancia y Seguridad Privada, Cámara de Comercio de Bogotá e información individual de algunas empresas, dentro de las primeras tres empresas que mejor se ubicaron en el sector BANANO se encuentran, en primer lugar, *CI BANACOL DE COLOMBIA* que reportó ventas por \$433.822 millones y una utilidad neta de \$20.990 millones, en segundo lugar se encuentra “*CI TÉCNICAS BALTIME DE COL.*” Que reportó ventas por \$411.654 millones y una utilidad neta de \$15.992 millones y en tercer lugar está *CI INTERNACIONAL TEQUENDAMA* que reportó ventas por \$368.282 y una utilidad neta de \$11.406 (Einforma, 2018).

Por otra parte, el informe económico de la Cámara de Comercio de Santa Marta que renquea a las 200 empresas más grandes del Magdalena, ubica a *C.I. Técnicas Baltime de Colombia S.A* como la séptima empresa más grande de toda la región con activos de \$162.387 millones de pesos (Cámara de Comercio de Santa Marta, 2017).

C.I. Técnicas Baltime de Colombia S.A., como comercializadora internacional de banano convencional y orgánico, está altamente comprometida con la responsabilidad empresarial. Muestras de ello son sus certificaciones internacionales en Gestión de la Calidad, Cumplimiento de Normas Ambientales, y Gestión de Control y Seguridad, así como su "Fundación para el

Desarrollo de la Zona Bananera de Santa Marta - FUNDEBAN". También, esta empresa ha sido seleccionada para el análisis de sus procesos por su tamaño, reputación e importancia para el mercado colombiano ya que exporta alrededor de 250 mil cajas de banano semanal y aproximadamente 2000 caja de plátano también semanal (Rodríguez, 2017).

La empresa sigue con la idea de ser una de las más importantes a nivel local y a nivel internacional; es por esto que tiene como visión satisfacer las necesidades y expectativas de sus clientes alrededor del mundo, otorgando los mejores precios, la mejor calidad y diversificando sus productos. Así mismo, se espera entregar la mejor calidad y servicio de los productos dando empoderamiento a los miembros de la organización que los representa, lo anterior basándose en el profesionalismo, la pertenencia y el compromiso de cada uno de ellos. Por último y no menos relevante, se espera tener un sistema de gestión integrado que contribuya con el mejoramiento continuo de la empresa, socios comerciales y comunidad (C.I. Técnicas Baltime de Colombia S.A, 2018). Técnicas Baltime de Colombia S.A. se presenta como una de las empresas más importantes a nivel nacional para el mercado de frutas, ubicándose en una buena posición económica, teniendo constantes procesos de mejora continua y mostrando la importancia de tener un enfoque social que pueda agregar valor.

En la actualidad el proceso de riego de insecticidas y fertilizantes en los diferentes terrenos que trabajan con *Técnicas Balltime* se hace con capital humano, utilizando dispositivos convencionales como la bomba para insecticidas, fumigadores manuales, entre otros. Esto conlleva a un alto costo en capital humano, una baja eficiencia en los tiempos de regado, y no asegura una alta calidad en el producto final. Como se ha mencionado, la innovación en los procesos es la mejor salida para que una empresa pueda ser competitiva en el tiempo. Es por eso, que se da a conocer los drones. Hoy día los drones han sido una extraordinaria salida para la eficiencia en

diferentes procesos. Se espera dar a conocer los beneficios que trae este dispositivo en el proceso del cultivo, mostrando que desde las alturas se puede controlar toda la operación de regado, aplicación de fungicidas, ser más eficiente en la utilización de los recursos y tener mejores resultados para la empresa *C.I. Técnicas Báltime de Colombia S.A.* Aunque el dron es un dispositivo de alto costo, este traerá grandes beneficios como el ahorro en tema de desperdicios, capital humano, y eficiencia en los procesos. Al finalizar se tiene como objetivo evaluar si es conveniente invertir en este modelo, o de lo contrario seguir con los procesos convencionales que se llevan a cabo en la actualidad.

1.3 Itinerario de la misión

En este apartado se hará una descripción y análisis del itinerario de la misión junto con reflexiones sobre los aprendizajes, habilidades o competencias adquiridas durante las visitas a las empresas que se tuvieron.

Tabla 1. Itinerario de la misión junto con aprendizajes, habilidades o competencias adquiridas.

SÁBADO 4 DE NOVIEMBRE	
<i>ACTIVIDAD</i>	<i>EXPERIENCIA</i>
Casco Antiguo	En esta visita cultural guiada se visitó el casco antiguo donde se recorrió parte de la historia de la ciudad y sus principales sitios de interés como lo son la Plaza de la Independencia, la Plaza Mayor, iglesia de San José y el convento de Santo Domingo.

Esclusas de Miraflores	<p>La visita guiada a las Esclusas de Miraflores fue una gran visita pues no solo se pudo observar el funcionamiento real de las esclusas mientras pasan enormes buques, sino también este sitio cuenta con un moderno centro de visitas y un museo con mucha información ilustrada. En el sitio existe la oportunidad de interactuar dando una experiencia diferente a la de un museo normal y llevando el entendimiento de toda la historia que tiene el Canal de Panamá a un nivel superior.</p>
DOMINGO 5 DE NOVIEMBRE	
<i>ACTIVIDAD</i>	<i>EXPERIENCIA</i>
No aplica	No aplica
LUNES 6 DE NOVIEMBRE	
<i>ACTIVIDAD</i>	<i>EXPERIENCIA</i>
Terminal Internacional de Manzanillo	<p>La visita a la Terminal Internacional de Manzanillo fue una visita muy grata, hubo una charla bastante completa en la cual explicaron entre muchas cosas que dicha instalación es un centro de distribución de carga destinado a Panamá y países vecinos de América Central y el Caribe, además es una de las mayores terminales de trasbordo de contenedores en la región y tiene acceso directo a la zona libre de Colón.</p>

Zona libre Colón	<p>Durante esta visita se hizo un recorrido por unas horas en una de las zonas francas más grande de América. El sitio ofrece una infraestructura diferente, donde las tiendas no son lujosas o comparadas a las habituales visitadas en centros comerciales, sino por otra parte son tiendas al estilo “Outlet”.</p>
Esclusas Gatún	<p>Estas esclusas son las más nuevas que tiene el Canal de Panamá. Se hicieron con el fin de dar paso a los nuevos barcos tanto de carga como cruceros, puestos los nuevos buques que surcan los mares a través de todo el mundo están aumentando su tamaño de una manera impresionante. El buque de carga más grande que ha pasado por el Canal de Panamá es el buque portacontenedores Neopanamax, COSCO Development con una capacidad máxima para su paso por el Canal de Panamá de 13,345 TEUs (contenedores de 20 pies), mide 366.45 metros de eslora y 48.26 de manga (Canal de Panamá, 2017) y el buque de pasajeros de mayor capacidad que ha transitado la vía interoceánica ha sido el Norwegian Bliss. Este crucero, con capacidad para 5000 pasajeros, tiene una longitud total de 325,9 metros, 41,4 metros de ancho y 8,3 metros de calado (El País, 2018). En este juego de esclusas no hay museo como en las esclusas de Miraflores, pero tiene una plataforma de observación que da una vista increíble, no sólo de todas las esclusas, sino también del lago Gatún y la entrada del Caribe en el Canal de Panamá.</p>

MARTES 7 DE NOVIEMBRE	
<i>ACTIVIDAD</i>	<i>EXPERIENCIA</i>
Panamá Port Company	En esta visita hubo una charla en la cual explicaron que la ubicación que tiene el puerto de Balboa, localizado junto a la desembocadura al Océano Pacífico del Canal de Panamá, ha sido una ubicación estratégica pues cuenta con 3 entradas y salidas de mercancía, la marítima por ferrocarril y por dos carreteras muy importante para la ciudad de Panamá y para toda la operación del puerto. Gracias a esto hoy en día es la terminal de transbordo número uno en Latinoamérica.
Servientrega	No se realizó la visita programada.
Terminal de Carga Tocumen	La visita fue una visita guiada corta, en la que explican la historia del terminal, sus expansiones y mejoras que le han permitido aumentar su tráfico de personas y de carga en casi un 50%, convirtiendo el aeropuerto de Tocumen en una de las principales terminales de América Latina por número de destinos y tráfico movilizado por año.
MIÉRCOLES 8 DE NOVIEMBRE	
<i>ACTIVIDAD</i>	<i>EXPERIENCIA</i>

Cotecmar.	<p>La visita guiada en Cotecmar fue una de las mejores visitas de la misión empresarial. Se tuvo una charla interesante y existió la oportunidad de preguntar sobre su campo de investigación científica y tecnológica. Por otra parte, se habló de la gran influencia de esta empresa a nivel mundial y su alta influencia con la marina colombiana; se permitió el ingreso a las instalaciones y se vio de cerca todo el proceso de reparación, mantenimiento y creación de los barcos presentes en ese momento. Se pudo ver el taller donde reparan los buques y recorrer la mayor parte de sus instalaciones</p>
Puerto de Cartagena	<p>El propósito de esta visita fue conocer la terminal de cruceros de Cartagena. En la charla se logró comprender el potencial y la importancia que tiene este terminal tanto para la economía del país como para Cartagena en sí; ya que este terminal atiende más de 20 líneas de cruceros y recibe cerca del 97% de los pasajeros que llegan al país por vía marítima. También hubo un recorrido por el zoológico del puerto, el cual hace el recibimiento a las personas que entran al país por este sitio.</p>
JUEVES 9 DE NOVIEMBRE	
<i>ACTIVIDAD</i>	<i>EXPERIENCIA</i>
Puerto de Barranquilla	<p>Esta visita también contó con una charla con la que aprendimos que el puerto de Barranquilla cuenta con ciertas ventajas que lo hace un</p>

	<p>terminal atractivo para el comercio y lo hace importante para la economía del país. Una de estas ventajas es tener la primera bodega de refrigerados y congelados al interior de un terminal en el país. Además de esto el puerto recibe diferentes tipos de carga como contenedores, granel, coque general y refrigerado. Una de las desventajas es la profundidad de sus aguas, pues esto no hace posible la recepción de barcos grandes.</p>
Bayer	La visita no se realizó
VIERNES 10 DE NOVIEMBRE	
<i>ACTIVIDAD</i>	<i>EXPERIENCIA</i>
Banafruts – Finca la Chavela	<p>La visita contó con una caminata guiada a través de los principales predios de la finca, en ella se recorrieron las instalaciones donde se hace todo el proceso de lavado, selección y empaclado de los bananos y plátanos. Posterior a esto se recorrieron las plantaciones para ver cada uno de los procesos, los cuidados que se deben tener, el método que utilizan para marcar los racimos de plátano para diferenciar de manera sencilla el tiempo de maduración de cada uno de ellos, y el modo de transporte de las plantas hasta el sitio de empaque en cajas. Viendo todo el proceso de cerca, sin estar funcionando la producción en la finca el día de la visita, se tuvo la idea de tecnificar la manera en la que se hace el regado en las plantas</p>

	<p>con los fertilizantes y pesticidas; ya que el proceso hasta ahora es muy manual y la fuerza de trabajo empleada por hectárea es considerablemente alta. También se tiene un desperdicio de los insumos alto por no contar con tecnología que pueda llevar sus procesos a ser más eficientes y de precisión.</p>
Gradesa	<p>En principio hubo una charla y posterior a esto un recorrido guiado en el cual se visitó toda la planta, de allí se conoció el proceso productivo desde que llega la materia prima hasta conocer el producto terminado, durante el recorrido explicaron que la planta de Gradesa es una planta totalmente integrada; lo que significa que desde el proceso de extracción de los aceites de palma, la refinación física, la elaboración de margarina y grasas especiales hasta el proceso de embotellado de aceite todo tiene un porqué y un para qué muy claro, dando como resultado que el porcentaje de desperdicios que tiene la planta sea muy bajo comparado con otras industrias. Hasta la cáscara que queda como desperdicio en el proceso de extracción de aceite es utilizado como combustible para las calderas que son importantes en otro proceso de la planta. Una de las enseñanzas más grande es entender la logística como un todo, y no separando cada uno de los procesos. Lo anterior, hace que todas las tareas tengan un mismo objetivo, pero sin perder el foco de cada una de ellas.</p>

Fuente: Propia

2. Fundamentación teórica

2.1 Definiciones de tecnología

En los últimos años, la globalización ha sido un término que tiene que ir en paralelo con la palabra tecnología, pues ambos han hecho que el mundo esté cada día revolucionado más y más. Pero ¿Qué es la tecnología?, como definición, “la tecnología es un conjunto de conocimientos acerca de técnicas que pueden abarcar tanto el conocimiento en sí como su materialización tangible en un proceso productivo, en un sistema operativo o en la maquinaria y el equipo físico de producción” (Reyes & *et al*, 2016). A través de los años, los seres humanos han implementado la tecnología como una medida de funcionalidad para la vida; pues desde el momento en que las personas empezaron a utilizar la pluma como un medio de escritura para expresar sus pensamientos y así recordarlos, se ha visto como una forma de simplificación en los procesos cotidianos.

La tecnología representa el conjunto de conocimientos con los que el hombre desarrolla un mejor entorno, más saludable, agradable y sobre todo cómodo para la optimización de la vida. La tecnología combina la técnica de mejoramiento de un espacio con las distintas revoluciones que se han suscitado en los últimos siglos, específicamente hablando de la revolución industrial, en ella, se marcó un antes y un después en la tecnología, el trabajo a mano paso a ser un trabajo en serie producido por una máquina a base de vapor con la que se movía algún tipo de herramienta y correa de transporte en él, desarrollando así una materia prima en mayor cantidad, mejor presupuesto y de excelente calidad (CONCEPTO DEFINICIÓN, 2018).

Por lo anterior, se entiende que la tecnología es relevante para la optimización de los diferentes aspectos de la vida, dando practicidad a cada uno de ellos y haciéndolos de una mejor manera.

2.2 Tecnología en las organizaciones

En las organizaciones la tecnología se ha convertido en un diario vivir, pues sin la implementación de la misma no se podría tener altos niveles de productividad, y tampoco se podría llegar a ser lo suficientemente competitivo a menos que se hagan grandes esfuerzos utilizando capital humano u otras formas de optimización, lo cual al final generarían altos costos y poca utilidad. Gracias a la ayuda de la tecnología es que se ha logrado innovar y así optimizar los procesos, pues sin esto las organizaciones quedarían estancadas hasta el punto de quedar en quiebra o liquidarse en su totalidad. La anterior argumentación se basa en (Morse, 2015) en el Diario El País: “las empresas deben innovar, de lo contrario se mueren”, quien es miembro del Consejo Consultivo Nacional de Innovación y Emprendimiento de Washington.

2.3 Tecnología en la agricultura

Cuando se habla específicamente de la agricultura, se evidencia que en Colombia no hay casos notorios de la implementación tecnológica en los campos, sin embargo, en este mundo globalizado no solo se debe mirar a nivel local, sino también a nivel internacional.

Por esto, la implementación de drones en los cultivos de banano se podría ver como un proceso orientado hacia la innovación, ya que probablemente esto traería mejores resultados monetarios, menor impacto hacia el medio ambiente y mayor calidad en el producto terminado. Y para esto debemos enfocarnos específicamente en la agricultura de precisión. Pero ¿Qué es la agricultura de precisión?

El concepto sobre el que se basa la agricultura de precisión es aplicar la cantidad correcta de insumos, en el momento adecuado y en el lugar exacto. Es el uso de la tecnología de la información para adecuar el manejo de suelos y cultivos a la variabilidad presente dentro de un terreno. La agricultura de precisión (AP) involucra el uso de sistemas de posicionamiento global (GPS) y de otros medios electrónicos para obtener datos del cultivo. Las tecnologías de la agricultura de precisión permiten satisfacer una de las exigencias de la agricultura moderna: el manejo óptimo de grandes extensiones. Se presenta como principal ventaja que el análisis de resultados de los ensayos se puede realizar por sectores diferentes dentro de un mismo lote y de esta manera ajustar el manejo diferencial dentro de los mismos. (García & Flego, s.f)

2.4 Los drones

Durante mucho tiempo las fuerzas militares han sido el creador de los grandes avances tecnológicos para todo mundo ya sea en su mismo ámbito como en el de la población civil. Por ejemplo, los satélites artificiales, el horno microondas, los radares, el GPS y el internet. Todos estos inventos surgieron gracias a la investigación militar, y luego han pasado a formar parte de la vida del común de la ciudadanía. (Pedraza, 2017).

Pero, ahora bien, ¿Qué exactamente es un dron?, ¿De dónde proviene su nombre? Primero debemos de aclarar que es una palabra españolizada que proviene del inglés, se afirma que es una adaptación al español del sustantivo inglés *drone* (literalmente ‘zángano’) (Fundación del Español Urgente del BBVA, 2014).

En términos más técnicos, especializados y prácticos un dron es una aeronave que no cuenta con tripulación humana y puede ser totalmente autónomo u operado por control remoto a cientos de miles de kilómetros. Existe una confusión entre cual es la diferencia entre un

aeromodelo y un dron; y la diferencia radica en que mientras que el aeromodelo es un objeto de diversión, controlado remotamente y de vuelo restringido técnica y legalmente, el dron fue concebido con fines militares y en los últimos años ha tenido aplicaciones comerciales (Superintendencia de Industria y Comercio, 2015).

Los principales componentes que conforman un dron comercial de gama media en adelante son el dron como tal, estación de control, subsistemas de lanzamiento, recuperación, soporte, comunicación y sistema de transporte. A la hora de seleccionar un dron comercial o para realizar actividades especiales las principales características que se analizan son: costo, autonomía en vuelo, carga útil transportable, dimensiones, capacidad de despliegue, reparación y mantenimiento.

3. Descripción y análisis de los hallazgos realizados

Como se mencionó anteriormente la agricultura de precisión permite hacer uso de la tecnología de la información para adecuar el manejo de suelos y cultivos a la variabilidad presente dentro de un terreno, además se planea desde hace algunos años sobre agricultores y emprendedores. El uso de datos y tecnologías de última generación prometen cambiar para siempre el futuro de las explotaciones agrícolas. Una de sus aplicaciones más reales, el uso de drones para la agricultura, que desde ya está cambiando los métodos de trabajo y el manejo de cultivo de medio mundo. Durante 2017, en España se estimó que se vendieron 20 millones de drones en todo el mundo, un tercio de los cuales se destinaría a trabajos industriales y agrícolas. En España hay 1800 pilotos certificados y el número no deja de crecer. En los próximos años se espera un crecimiento exponencial del uso de aeronaves no tripuladas en los campos (Samaniego, 2017).

Cabe resaltar que, este tipo de nuevas tecnologías tiene cada vez más impacto en la industria de los alimentos, puesto que la asociación internacional para los sistemas de vehículos aéreos no

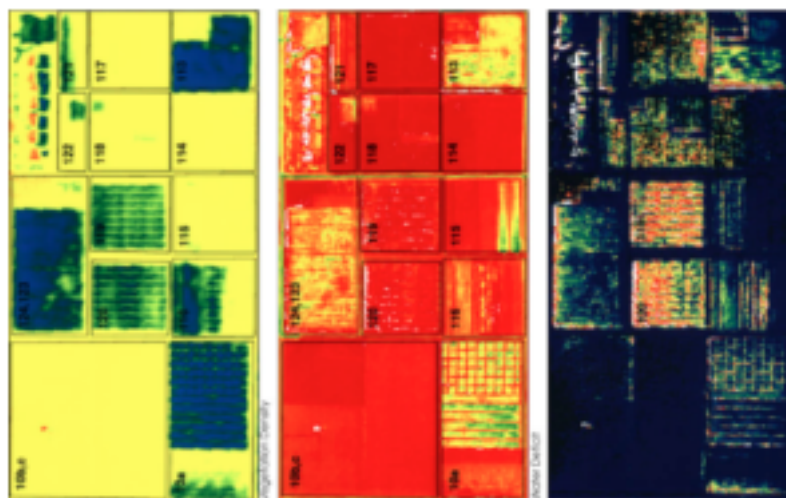
tripulados (*Association for Unmanned Vehicle Systems International*) afirmó que la agricultura podría ocupar el 80% del uso de drones cuando las regulaciones lo permiten. Es el caso de compañías como *Domino's Pizza* y *Chipotle* que han contemplado la idea de enviar sus domicilios mediante drones. Ahora bien, los drones no solamente se están incorporando en la industria de alimentos, esta tecnología es de gran utilidad para la pesca y la agricultura. Como lo es, un proyecto de investigación de la Universidad de Maryland del año 2015, donde busca emplear la tecnología de drones para el monitoreo y búsqueda de peces, mediante el uso de un sensor láser para localizar bancos de peces. A su vez, en la agricultura y ganadería, los drones son empleados ahorrando tiempo y dinero, debido a que mediante la captura de imágenes se puede determinar factores como la altura de las plantas, nivel de agua, entre otros factores que no se pueden determinar a simple vista, permitiendo realizar análisis para reaccionar ante contingencias que puedan presentarse en cultivos. Respecto a la ganadería, esta tecnología permite encontrar cabezas de ganado que pueden extraviarse, optimizando costos en términos de tiempo y dinero (Alvarado, 2017).

Por tanto, se puede evidenciar que este es un proceso ya existente en varios tipos de cultivos del mundo, donde cada uno de ellos trae altos beneficios. En el mercado del banano se espera dar una iniciativa básica que muestre e implemente progresivamente los beneficios que puede dar este instrumento tecnológico. Uno de los mayores problemas a los que se enfrentan los agricultores hoy día es el desperdicio de plaguicidas y fertilizantes. El mal uso de estos químicos trae consecuencias al medio ambiente y monetario. Se espera que a través de la tecnología con los drones exista mayor precisión en el riego de los diferentes químicos.

Mediante el uso de los drones, el agricultor puede conocer con precisión y de forma rápida las zonas del cultivo que necesitan fumigación. Por ejemplo, se traza la ruta y el propio dron, equipado con pesticidas y/o plaguicidas, se encarga de fumigar sobre zonas, e incluso plantas concretas. Con

un dron equipado con la tecnología necesaria y el software adecuado, es posible calcular diferentes tipos de mapas que son representativos del tipo de suelo o el estado metabólico de la planta, reduciendo costes y aumentando la productividad. Gracias al uso de cámaras infrarrojas montadas sobre los drones, se puede elaborar de forma rápida un índice de vigor, un mapa en el que se recoge la luz que reflejan las plantas y que habla de su salud. Si la planta está sana y realiza la fotosíntesis de la forma adecuada, refleja ciertas zonas del espectro de luz. Si, por el contrario, está estresada, estos valores cambian (Samaniego, 2017).

Ilustración 1. Fotografía tomada por un dron para conocer el estado del terreno.



Fuente: Juan F. Samaniego, 2017.

Ahora bien, ¿qué equipamiento tiene que tener un dron para dar un rendimiento adecuado en la agricultura? Los elementos básicos para definir un dron con buenas capacidades para las tareas de riego y fumigación son:

- Área cubierta.
- Duración de la batería.
- Resolución fotografía.
- Estabilidad.

- Costo.
- Área de cobertura por vuelo.
- Capacidad de carga.

Aparte de estas especificaciones técnicas se necesita una cámara multispectral, que captura imágenes concretas para determinar las acciones necesarias en el cultivo, por ejemplo, si a una planta le falta agua o nutrientes. Junto con la cámara es necesario implementar un software o programa que procesen toda la información recolectada por la cámara multispectral para generar los mapas con información importante y precisa para la posterior toma de decisiones. El costo de implementar esta tecnología de vanguardia en los cultivos está en un promedio de \$20'000.000 (veinte millones de pesos), pero este precio es si se quiere comprar la cámara junto con el software y el dron, como lo explica el representante de ventas y servicios de Heliboss Colombia (Fernando, 2016): “En el país existe disponibilidad de un equipo al que se le instala una cámara multispectral ... El precio de dicha cámara es de aproximadamente \$13 millones y el costo del UAV al que se le puede montar oscila entre los \$5 millones y los \$30 millones.”

Sin embargo, en el país ya se encuentran empresas dedicadas a prestar este servicio reduciendo notablemente el valor monetario pero maximizando los resultados pues estas empresas ya cuentan con un recorrido en el sector y más importante aún es que cuentan con personal capacitado, entrenado y certificado para el manejo de los drones y de los diferentes software que se emplean para la recolección de los datos, dando un mayor entendimiento al agricultor colombiano sobre el estado y situación del cultivo analizado, y de su terreno para tomar las mejores decisiones para de esta manera obtener no solo resultados excelentes sino exceder las expectativas del agricultor.

Los servicios que prestan estas empresas van más allá de solo manipular el dron para el riego o fumigación de un área sino que además de esto esta tecnología permite hacer vigilancia de

desperdicios, deterioros, daños que afectan las zonas verdes, detectar cambios a nivel estructural del suelo y/o de su entorno que puedan afectar a la plantación, ayuda a identificar cualquier signo de mal estado de los árboles e implementar acciones correctivas, ayuda en la identificación de plagas y enfermedades, análisis del estado actual, evaluación del drenaje del suelo, monitoreo de la erosión superficial del suelo, análisis estadístico de la vegetación informes analíticos sobre la vegetación actual y esperada y planificación de siembra / fertilización.

A la hora de analizar la implementación de drones para *C.I. Técnicas Baltime de Colombia S.A.* se propone evaluar la idea de alquilar el servicio de los drones. Para esto se tuvo en cuenta la cotización recibida por parte de la empresa *Agrotonic 360*, como se evidencia en la Tabla 2.

Tabla 2 Cotización para alquiler de un dron.

Cotización para alquiler de un Dron	
Espacio cubierto	2 hectáreas
Costo	COP 50,000
Tiempo cada 2 Hectáreas	9 min
Cantidad del químico en dron	24 litros

Fuente: Propia

En promedio una cuadrilla de 6 personas puede regar un insecticida en 60 minutos para cubrir un espacio físico de una hectárea, a cada persona se le paga alrededor de \$40.000 pesos el día (8 horas laborales). Si se tuviera en cuenta un espacio físico de 20 hectáreas se podrían comparar el trabajo de un dron y el trabajo de una cuadrilla de personas como se evidencia en la Tabla 3, dónde se describe como el dron genera mayores beneficios económicos, de tiempo y calidad, mostrando que la agricultura de precisión será la salida futura para las empresas agrícolas.

Tabla 3 Comparación de variables entre el trabajo realizado por un dron y el trabajo realizado por una cuadrilla de personas

Variable	Dron	Cuadrilla
Espacio cubierto	20 hectáreas	20 hectáreas
Costo de alquiler del dron o pago a empleados.	COP 500,000	COP 720,000
Tiempo	1 hora y 30 minutos.	20 horas
Calidad	Mayor	Menor

Fuente: Propia

Así mismo, se debe tener en cuenta que los empleados que se vinculan directamente con cada una de las fincas deben recibir las prestaciones sociales y sus respectivos seguros médicos. Mientras por el contrario, los drones al ser dispositivos alquilados solo prestan el servicio por horas y los costos de mantenimiento y/o desgastes van directamente a la empresa que presta el servicio.

Si por el contrario, los drones fueran comprados en vez de alquilados, se deben asumir costos asociados al uso del Dron, fallas, mantenimientos, energía y/o combustible, entre otras.

Según la empresa Agrotonic 360, los drones pueden volar gracias a una batería recargable, la cual cargada en su totalidad puede hacer una fumigación de una hectárea o hectárea y media. Lo anterior, varía por factores de velocidad y líquido con el cual está cargado el dron. Posterior a que se descarga la batería, se puede incorporar una de repuesto y lo aconsejable es tener una cantidad de 10 baterías, lo cual equivale a poder fumigar 10 hectáreas seguidas en promedio. El tiempo de carga para cada batería oscila entre 20 y 45 minutos. Por último, el costo de cada una de las baterías es de COP \$50.000.

Por otra parte, las fallas son un factor determinante para tener en cuenta, la empresa Agrotonic 360 afirma que si la persona que maniobra el dron está capacitada, y el dron está volando en un terreno plano no hay altas probabilidades que el mismo pueda fallar. Una vez se va a

comenzar con la fumigación de precisión, la persona hace la programación en el dron para que el mismo pueda funcionar automáticamente y así evitar fallas.

Por último, la empresa Agrotronic 360 afirma que el mantenimiento del equipo se debe hacer previo y posterior a cada vuelo, en donde revisen las hélices, las baterías, la limpieza del dron y se haga un vuelo a baja altura para asegurar que todo el sistema del dron se encuentre funcionando de manera correcta.

4. Conclusiones

Actualmente, el contexto del país presenta la oportunidad para que las organizaciones inviertan en innovación, este es el momento de que las empresas implementen modelos y hagan que sus procesos sean más eficientes. La innovación es de vital importancia en las organizaciones para que puedan permanecer en el tiempo. No todos los procesos son funcionales para cada empresa, pero encontrando una necesidad y aprovechando los procesos innovadores, las empresas pueden tener un mejoramiento continuo.

De igual forma, en un mundo globalizado es fácil tener acceso a la información, la misma es relevante para conocer cómo las empresas a nivel mundial desarrollan cada uno de sus procesos, y así, poder tomar e implementar ideas que ayuden al crecimiento de las organizaciones.

Cabe mencionar que, *C.I. Técnicas Baltime de Colombia S.A.* es una de las empresas más importantes en el mercado colombiano, no solo por su posición económica, sino también por su interés social junto con un enfoque en el mejoramiento continuo. Por esto, es escogida como la empresa que se le puede brindar propuestas innovadoras y tecnológicas para que pueda seguir siendo una organización que perdure en el tiempo.

En el trabajo presentado se hace una combinación entre tecnología e innovación, dando a conocer un proceso de implementación de drones mediante la tecnología de precisión. Como definición, esta tecnología ayuda a que los insumos agregados en los campos sean aplicados en cantidades correctas, en el momento adecuado y en los lugares que verdaderamente lo necesitan. Es por esto que se evalúa una menor utilización de capital humano a cambio de un proceso innovador que pueda ayudar a la reducción en costos, obteniendo un producto de alta calidad y reduciendo tiempo en el momento de aplicar los insumos en los campos.

En principio se evaluaba la opción de compra, pero teniendo en cuenta que los drones tienen un costo alrededor de COP\$20.000.000, un costo mantenimiento y el costo de tener capital humano calificado para la conducción de los drones (curso y certificado), se encontró que es más eficiente alquilarlo.

Para finalizar, se tuvieron en cuenta 3 de las variables más importantes en la logística que son, el espacio, el tiempo y la calidad. Se hizo un ejemplo de un espacio físico de 20 hectáreas para riego de insumos, donde se evaluaron las variables y se encontró que hay una reducción de un 31% en el costo de alquiler, pasando de COP\$720.000 pagándole a cuadrilla a COP \$500.000 contratando por horas el dron y la persona que lo maneja. En tiempo, el dron hace cobertura de las 20 hectáreas en 1 hora y 30 minutos contrastado con 20 horas que las haría una cuadrilla de 6 personas, mostrando una alta eficiencia trabajando con el dron y dando una reducción en horas laborales en capital humano. Por último, y no menos importante, los drones generan mayor beneficio al aplicar los insumos en los campos, debido a que gracias a la tecnología de precisión pueden referenciar el estado de los cultivos y así aplicar las cantidades exactas en el momento requerido y así entregar un producto terminado de alta calidad.

5. Referencias

- Alvarado, S. (23 de junio de 2018). *¿Cómo los drones están revolucionando la industria de los alimentos?* Obtenido de <https://agronegocios.uniandes.edu.co/2017/06/23/como-los-drones-estan-revolucionando-la-industria-de-alimentos/>
- Arias, F. (02 de enero de 2018). *Así se proyecta la movida económica en Colombia este 2018.* Obtenido de <http://www.elcolombiano.com/negocios/economia/las-cabalas-economicas-para-este-nuevo-ano-MD7948961>
- Banco Mundial. (04 de octubre de 2018). *Colombia: panorama general.* Obtenido de <http://www.bancomundial.org/es/country/colombia/overview>
- BanRep. (2017). *Banco de la República reitera la meta de inflación de 3% y reduce la tasa de interés de intervención de 25 pb para situar en 4,75%.* Obtenido de <http://www.banrep.gov.co/es/comunicado-24-noviembre-2017>
- Canal de Panamá. (2 de mayo de 2017). *Canal de Panamá recibe al buque más grande hasta la fecha a través de las nuevas esclusas.* Obtenido de <https://micanaldepanama.com/ampliacion/2017/05/canal-de-panama-recibe-al-buque-mas-grande-hasta-la-fecha-a-traves-de-las-nuevas-esclusas/>
- CONCEPTO DEFINICIÓN. (16 de octubre de 2018). *CONCEPTO DEFINICIÓN.* Obtenido de <https://conceptodefinicion.de/tecnologia/>
- DANE. (1 de junio de 2017). *ENCUESTA NACIONAL AGROPECUARIA ENA.* Obtenido de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/enda/ena/2015/boletin_ena_2015.pdf
- DANE. (2016). *Informe de Coyuntura Regional.* Santa Marta.
- DANE. (29 de junio de 2018). *Boletín técnico: Producto Interno Bruto (PIB) Departamental 2017 preliminar.* Bogotá D. C.

- El País. (08 de febrero de 2015). *Las empresas innovan o se mueren: experto en emprendimiento*. Obtenido de: <https://www.elpais.com.co/economia/las-empresas-innovan-o-se-mueren-experto-en-emprendimiento.html>
- El País. (23 de Julio de 2018). *Las cifras récord del Canal de Panamá tras su ampliación*. Obtenido de <https://www.elpais.com.co/economia/las-cifras-record-del-canal-de-panama-tras-su-ampliacion.html>
- El Tiempo. (30 de agosto de 2018). *El banano sigue abriéndose a nuevas áreas comerciales*. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/el-banano-sigue-abriendose-a-nuevas-areas-comerciales-261202>
- Fog, L. (2018). *Aumentar la inversión para ciencia, una promesa incumplida*. Obtenido de <https://www.elespectador.com/noticias/ciencia/aumentar-la-inversion-para-ciencia-una-promesa-incumplida-articulo-804617>
- Fundación del Español Urgente del BBVA. (18 de diciembre de 2014). *Dron, adaptación al español de drone*. Obtenido de <https://www.fundeu.es/recomendacion/dron-adaptacion-al-espanol-de-drone/>
- García, E., & Flego, F. (s.f.). *Agricultura de Precisión*. Obtenido de <https://www.palermo.edu/ingenieria/downloads/pdfwebc&T8/8CyT12.pdf>
- Grupo Bancolombia. (2018). *Perspectivas de la economía colombiana*. Obtenido de https://www.grupobancolombia.com/wps/portal/negocios-pymes/actualizate/perspectivas-economicas/informe-economico-2018?gclid=EAiaIQobChMI6tzht6733gIVL__jBx28xgwmEAAYASAAEgIL5vD_BwE
- Noticias RCN. (2015). *El reto de aumentar la inversión en ciencia, tecnología e innovación en Colombia*. Obtenido de <https://noticias.canalrcn.com/nacional-pais/el-reto-aumentar-inversion-ciencia-tecnologia-e-innovacion-colombia>

- Orozco, L. (8 de marzo de 2016). *El riego entre los usos de drones en el sector de la agricultura*. Obtenido de <https://www.agronegocios.co/tecnologia/riego-entre-usos-de-drones-en-agricultura-2621837>
- Ortega, C. (15 de mayo de 2018). *Economía colombiana creció 2.2% en el primer trimestre*. Obtenido de <https://www.portafolio.co/economia/colombiana-primer-trimestre-de-2018-517100>
- Pedraza, J. (3 de octubre de 2017). *Nosotros inventamos, los militares lo aprovechan (y viceversa)*. Obtenido de https://elpais.com/elpais/2017/09/07/talento_digital/1504735775_608262.html
- Quintero, A. F. (20 de febrero de 2018). *El gremio bananero espera superar las 100 millones de cajas exportadas en el 2018*. Obtenido de: <https://www.portafolio.co/economia/el-gremio-bananero-espera-superar-las-100-millones-de-cajas-exportadas-en-el-2018-514481>
- Reyes, D., & et al, e. (27 de mayo de 2016). *Tecnologías de la información y comunicación en las organizaciones*. Obtenido: <http://publishing.fca.unam.mx/tic/TIC-Organizaciones.pdf>
- Rodríguez, M. V., & Ángel, R. M. (2015). *Análisis de la producción y comercialización del banano, su aceptación y evolución frente al Tratado de Libre Comercio con la Unión Europea*. Obtenido de <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/11337/1019069686-2015.pdf>
- Samaniego, J. F. (10 de febrero de 2017). *Drones para la agricultura: Beneficios y casos reales*. Obtenido de <http://agricultureros.com/drones-para-agricultura-beneficios-y-casos-reales/>
- Sierra, J. F. (19 de marzo de 2017). *Producción bananera colombiana apunta a crecer 3,2 % este año*. Obtenido de: <http://www.elcolombiano.com/negocios/produccion-bananera-en-colombia-EB6175622>
- Superintendencia de Industria y Comercio. (26 de septiembre de 2015). *Vehículos aéreos no tripulados, drones y sus sistemas de comunicación*. Obtenido de http://www.sic.gov.co/recursos_user/documentos/publicaciones/Boletines/Drones.pdf

6. Anexos

Cotización empresa *Agrotonic 360*: C:\Users\Maria\Downloads\ASPERCION-AEREA-CON-DRONES1.pdf