

Sistema de monitoreo mediante el uso de dispositivos móviles y vehículos aéreos no tripulados (drone) para el seguimiento de las cosechas de ciclo corto de las zonas agrícolas de Los Ríos.

System of monitoring through the use of mobile devices and unmanned aerial vehicles (drone) for the monitoring of agricultural areas of the rivers short cycle crops.

Washington Alejandro Ramos Burgos^{1,*}; María Alejandra Saucedo James^{1,+}; Walter Lenín Chang Muñoz^{1,++}; Manuel Honorio Zea Pérez^{1,º}; Ana Rosalba Valencia Sánchez^{2,º}.

¹Universidad Técnica de Babahoyo Extensión Quevedo.

²Unidad Educativa Juan León Mera.

{waramosb@utb.edu.ec, msaucedora@utb.edu.ec, wchangm@utb.edu.ec, manuelzeap@gmail.com}

Fecha de recepción: 03 de septiembre de 2018 — **Fecha de revisión:** 26 de septiembre de 2018

Resumen: Mediante el avance de la tecnología que se da día a día, tenemos las posibilidades de facilitar diferentes acciones que realizamos los seres humanos en nuestro diario vivir. Con los avances tecnológicos, podemos ayudar de muchas maneras a los agricultores a sistematizar los procesos de producción y cosecha de los sembríos en la provincia de Los Ríos. Se consideran como núcleos de investigación los siguientes ítems: Sistema de Monitoreo, utilización de Dispositivos Móviles y Drone, para monitorear los procesos dentro de las comunidades agrícolas de la provincia de Los Ríos, es necesario utilizar herramientas tecnológicas que nos permitan realizar este tipo de tareas y de esta manera facilitar el trabajo de los agricultores. Esto ayuda a que nuestro país, innove en herramientas tecnológicas y así se aumente las producciones de cultivos de ciclo corto con la finalidad de generar calidad en las futuras producciones. Tenemos mayor ayuda para realizar monitoreos eficaces, eficientes y sencillos, como lo es el uso de dispositivos móviles y vehículos aéreos no tripulados (Drone), con estos vamos a capturar fotos aéreas, lo que nos va a permitir tener una mejor visibilidad hacia todo el sembrío, para que así el agricultor pueda monitorearlo desde un mejor ángulo y tener una mejor perspectiva, luego se puede hacer una comparación con monitoreos anteriores coordinada y sacar conclusiones de como se está llevando el cuidado del sembrío. Además podemos ir almacenando los monitoreos en un servidor web el cual nos va a brindar mayor seguridad, ya que de esta manera podemos descargar el informe desde la web, en caso de pérdida de los documentos en físico, ya tenemos un respaldo seguro en la misma, también se puede obtener el informe final del monitoreo de una manera mas rápida y efectiva.

Palabras clave— Dispositivos móviles, drones, monitoreo.

Abstract: Through the advance of the technology that are given every day we have the possibilities of facilitating different actions that human beings carry out in our daily life. With technological advances, we can help farmers in many ways to systematize the processes of crop production and harvesting in the province of Los Rios. The following items are considered as research nuclei: Monitoring System Through the use of Mobile Devices and Drone, to monitor the processes within the agricultural communities of the province of Los Ríos, it is necessary to use technological tools that allow us to carry out this type of tasks and in this way facilitate the work of farmers. This helps our country, innovate in technological tools and thus increase the production of short cycle crops in order to generate quality in future productions. We have more help to carry out effective, efficient and sensible monitoring, such as the use of mobile devices and unmanned aerial vehicles (Drone), with these we will capture aerial photos which will allow us to have a better visibility to the whole planting, so that the farmer can monitor it from a better angle and have a perspective of sowing, then a comparison can be made with previous monitoring coordinates and draw conclusions about how the care of the crop is taking. We can also store the monitoring on a web server which will provide us with more security, because in this way we can download the report from the web, in case of loss of physical documents we have a secure backup, also The final monitoring report can be obtained in a faster and more effective way.

Keywords— Mobile devices, drones & monitoring.

INTRODUCCIÓN

Conducir a través de un sistema de realidad virtual, una máquina cosechadora de manzana ubicada en las regiones de O'Higgins o del Maule, desde Santiago o incluso desde otro país, puede parecer ciencia ficción, pero está cada día más cerca de ser una realidad. De hecho, controlar el riego a distancia con el botón del teléfono celular es una posibilidad habitual para muchos en la agricultura y contar con sistemas masivos de recolección de datos de los campos a través de drones se ha ido extendiendo en la industria. Pero estos son solo algunos de muchos avances tecnológicos. (Agtech, 2017)

A lo largo de las últimas décadas, la mecanización de los procesos productivos se ha enfocado en reemplazar con máquinas las tareas realizadas por las personas. Sin embargo, en la actualidad los desarrolladores de estas tecnologías están yendo más allá, ya que se necesita hacer mucho más con menos recursos: Agua, suelo y clima son elementos cada vez más limitados. De hecho, para el Banco Mundial, en el futuro se precisa de un sistema agrícola que produzca un 50% más de alimentos para abastecer a los 9.000 millones de personas que habitarán el planeta en 2050, haciéndolo de tal forma que entreguen una solución nutricional óptima, utilicen eficientemente los recursos y cuiden el medioambiente. (Agtech, 2017)

La tecnología de los drones podría ayudar a los agricultores de todo el mundo a vigilar sus cultivos, defenderse de las plagas, mejorar la tenencia de la tierra y más. Pero para desarrollar todo su potencial, se requieren regímenes regulatorios, manteniendo a salvo la seguridad de los ciudadanos y la privacidad de sus derechos. (Update, 2016)

Las instituciones agrícolas actualmente brindan métodos y herramientas para mejorar el tratamiento y cuidado de los cultivos. El Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), tiene una amplia trayectoria favorable para los agricultores haciendo factible sus procesos de producción, comercialización, rentabilidad. Existe una gran ayuda para los agricultores beneficiarios del MAGAP debido

a que el gobierno les aporta un subsidio a través de las asociaciones agrícolas, proporcionando kits de ayuda para sus sembríos y a su vez también cuentan con un seguro agrícola en caso de que se requiera y se de favorable dicha solicitud.

La falta de un mejor monitoreo durante el ciclo del cultivo impide optimizar la producción, ya que no se detectan correctamente los problemas y generan pérdidas posteriormente y no contar con métodos que permitan validar la aparición de plagas o si existen descuidos por parte de los agricultores durante el cuidado de sus sembríos: Sistema de Monitoreo, mediante el uso de dispositivos móviles y vehículos aéreos no tripulados (Drone) para el seguimiento de las cosechas de ciclo corto de las zonas agrícolas de los Ríos.

Las imágenes recogidas por los drones pueden ayudar a los expertos agrícolas a identificar las causas de la baja productividad de los cultivos. Pero la tecnología debe adaptarse para determinar las diferentes variedades de un cultivo a partir de las imágenes multiespectrales. Y se deben resolver los problemas de calibración de las imágenes.

METODOLOGÍA

DRON - VEHÍCULO AÉREO NO TRIPULADO

Un VEHÍCULO AÉREO NO TRIPULADO (Unmanned Aerial Vehicle) o comúnmente DRON es una aeronave o vehículo que vuela sin tripulación reutilizable, capaz de mantener de manera autónoma un nivel de vuelo controlado y sostenido, y propulsado por un motor de explosión, eléctrico, o de reacción.

El diseño de los Dron tiene una amplia variedad de formas, tamaños, configuraciones y características. Históricamente surgen como aviones pilotados remotamente (en español: Drones), aumentando a diario el empleo del control autónomo. Existen dos variantes: Los controlados desde una ubicación remota, y aquellos de vuelo autónomo a partir de planes de vuelo pre programados a través de automatización dinámica.

Existen usos tanto civiles como comerciales, pero sus primeros usos fueron en aplicaciones militares, en este caso llamados Vehículos Aéreos de Combate No Tripulados —UCAV en sus siglas en inglés—. Los misiles de crucero no son considerados, ya que aunque son vehículos no tripulados y a veces guiados

*Ingeniero en Sistemas

†Ingeniera en Sistemas

‡Magíster en Docencia y Currículo

§Licenciado en Sistemas Computacionales

¶Licenciada en Ciencias de la Educación Mención Computación

remotamente, el propio vehículo del misil es un arma no reutilizable. En ese sentido, las aeronaves controladas remotamente (Aeronaves Radio controladas o Aeronaves R/C) no se consideran, al no ser sistemas autónomos que puedan operar sin intervención humana durante su funcionamiento en la misión, es decir, pueden despegar, volar y aterrizar automáticamente.

Con la progresiva popularización del uso civil de los drones sus aplicaciones varían, ampliándose el número de consumidores más allá del terreno militar. Este crecimiento tan acusado ha llevado a que emerjan cada vez más empresas para beneficiarse de este nicho de mercado, tales como Syma o DJI. (Castro, 2015).

Como metodología de trabajo y organización se ha decidido aplicar un sistema mixto entre un desarrollo en cascada y Scrum. Prácticamente contradictorios, cada uno ofrece ciertas ventajas que se requerían para el proyecto. La base se ha establecido usando el método en cascada aplicando, en primer término, un estudio de viabilidad, seguido de un proceso de obtención de requerimientos y finalizando con el diseño del proyecto. Todo este proceso se formaliza mediante una documentación y diagramas estándar. Por otro lado, debido a la inexperiencia previa con ciertas tecnologías y Frameworks es necesario realizar un posterior refinamiento en los diferentes. Procesos, sobre todo durante la fase de desarrollo donde se pone a prueba todo el sistema planteado. Para realizar el método Scrum se hicieron esfuerzos de una o dos semanas. Cada esfuerzo empieza y finaliza a partir de una reunión con el tutor del proyecto. En la reunión se establecen las bases de las mejoras y cambios que se deben realizar durante el siguiente periodo. (PANEQUE-GÁLVEZ, 2016).

FACTIBILIDAD DE LA PROPUESTA

Factibilidad Técnica

Para el desarrollo de un estudio de factibilidad de este proyecto se realizó un análisis de la tecnología existente en la institución y de los equipos con los que contamos para el desarrollo del sistema, con esto se recolectó información sobre los componentes técnicos que se podrán utilizar y la posibilidad de hacer uso de componentes similares en el desarrollo del sistema propuesto y de ser necesario llevar a cabo la adquisición de equipos tecnológicos que sean necesarios para el desarrollo del sistema informático.

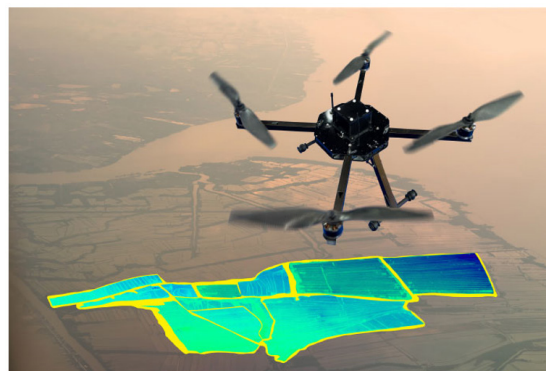
Estos equipos nos van a solucionar algunos problemas como son la localización exacta del terreno, para que así no haya ningún tipo de fraude por parte de los agricultores, para esto vamos a utilizar el dron conjunto al sistema móvil que nos permitirá la geolocalización de manera rápida y eficiente.

Con la cámara del dron se podrá realizar un reconocimiento de patrones para poder analizar el cultivo cuando esté aplagado o le haga falta algún nutriente, para así tener una buena producción y el agricultor quede satisfecho con el servicio.

Hay que tomar en cuenta que para obtener una mejor calidad de imagen se debe de usar drones con cámaras que brinden una resolución óptima, esto con la ayuda también de los dispositivos móviles que sirven de control automático del DRON sobre todo si se desarrolla en sistemas Android[10].

A lo antes mencionado se considera que el uso de equipos de baja configuración, o de tecnología antigua, podrían dificultar el proceso y desarrollo del sistema ya que esto limitaría las funcionalidad del sistema.

Figura 1. Drones en la agricultura



Fuente: (agrosintesis.com/5010/uso-drones-la-agricultura/, 2017)

Factibilidad Operativa

La factibilidad operativa del Sistema se determina por la toma en consideración de los aspectos sobre la aceptación por parte de los posibles usuarios del sistema, la necesidad de mejorar del proceso actual evidenciado a través de las encuestas y el apoyo por parte de las instituciones involucradas en este proyecto.

BENEFICIOS

Los beneficiarios son la institución y los agricultores, ya que podrán recibir lo que les corresponde según cuantos kits hayan adquirido, así no tendrán el

inconveniente que no le corresponde lo que se merece del seguro:

Beneficios Tangibles:

- Información actualizada y agilizada
- Generación de reportes
- Seguridad de la información
- Fácil acceso a la información

Beneficios Intangibles:

- Buen servicio
- Buena imagen de la institución
- Satisfacción de los usuarios
- Control adecuado de la información
- Buen seguimiento al cultivo
- Control eficiente para la activación de los seguros
- Control y seguimiento a los procesos de validación de los terrenos.

DISPOSITIVOS MÓVILES

En la actualidad, la documentación que referencia el acceso a las bases de datos mediante equipos móviles se encuentra a hora al alcance ya que mediante estos dispositivos podemos comunicarnos, con la ayuda de software y aplicaciones de terminales móviles.

La mayoría de los sectores que componen la economía involucran en sus procesos de gestión consultas a bases, a esto se le suma la tecnología a tal punto, que ha alcanzado un límite donde la mayoría de los usuarios pueden tener acceso a la información desde cualquier lugar, por esto el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles se convierte en una herramienta para que los ingenieros de las Tecnologías de Información marchen al paso de la evolución de las nuevas tecnologías y las tendencias del mercado actual.

El sector agrícola

La agricultura es el arte de cultivar la tierra y comprende todas las actividades humanas de acondicionamiento del medio ambiente natural y del suelo haciéndolo más apto para el posterior cultivo de cereales, frutas, hortalizas, pasto y forrajes con fines alimenticios o para producir flores, plantas ornamentales, madera, fertilizantes, productos químicos, productos biofarmacéuticos, entre otros. Todas las actividades económicas que abarca el sector agrícola se fundamentan en la explotación del suelo o de los recursos asociados a este en forma natural o por la acción del hombre (Barrero, 2012).

MÉTODOS A UTILIZAR

Se utilizaron los siguientes métodos de investigación: **Investigación de campo:** Ya que permitió constituir la investigación en un proceso sistemático, riguroso y racional de recolección, tratamiento, análisis y presentación de datos, basándose en una estrategia de recolección directa de la realidad de las informaciones necesarias para la investigación.

Investigación documental: Fue la parte esencial del proceso de investigación científica, en donde se observó sistemáticamente sobre las realidades usando para ello diferentes tipos de documentos.

Investigación descriptiva: Permitted describir los datos llegando a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas.

DISEÑO

Esta investigación está dirigida a determinar las causas del por qué se da la situación de procesos manuales rutinarios y la contaminación de los campos en la producción agrícola. De esta manera se busca describir en detalle como son los procesos que se realiza en la agricultura de ciclo corto, para obtener productos para la sostenibilidad de las comunidades y entender el beneficio de la utilización de tecnologías tales como Dron y dispositivos móviles que permitan tener procesos más ágiles y eficientes.

Utilizando el Método inductivo-deductivo se pretende estudiar los hechos particulares que se dan en la producción agrícola de manera general y llevándola a un hecho en particular para un mejor análisis que nos lleve a una conclusión de solución de este problema.

Características de la muestra

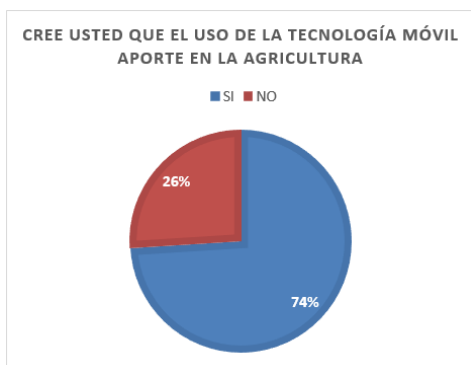
En el presente estudio se han encuestado a 250 personas que se dedican a la agricultura en los diferentes cantones de la provincia de Los Ríos.

Instrumentos y variables

Como instrumentos de esta investigación, se elaboraron 10 preguntas para encuestar a las personas que laboran y son propietarios de terrenos para la producción agrícola en la provincia de Los Ríos, con la finalidad de obtener los porcentajes positivos sobre la utilización de dispositivos móviles y Drone esto beneficiaría a estos sectores productores y demás factores que aportan énfasis investigativo al tema.

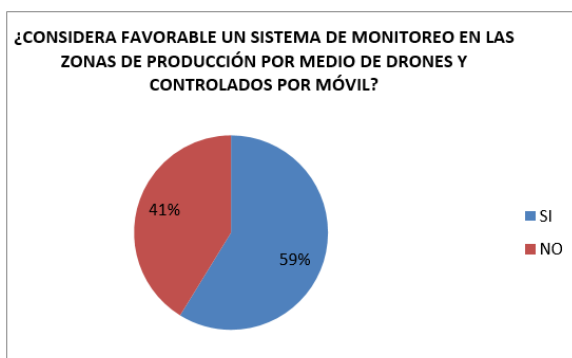
ENCUESTAS

1. ¿Cree usted que el uso de la tecnología móvil aporte en la agricultura?



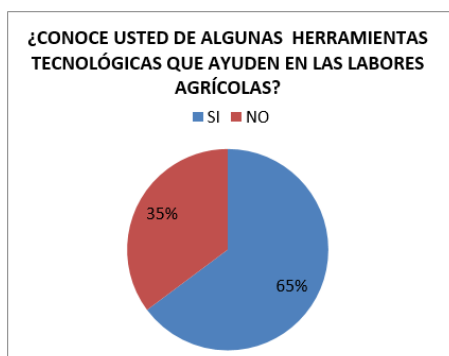
De un total de 250 personas encuestadas, 185 manifestaron que SI creen que la tecnología aporta en la agricultura, equivalente a 74%. Mientras que 85 personas manifestaron que NO, siendo el 26%.

2. ¿Considera favorable un sistema de monitoreo en las zonas de producción por medio de drones y controlados por móvil?



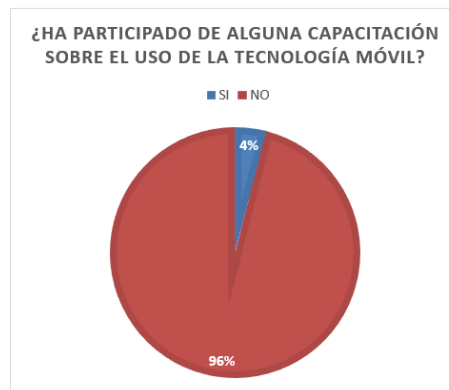
De un total de 250 personas encuestadas, 147 manifestaron que SI creen que es favorable un sistema de monitoreo por drones, lo que equivale a 59%. Mientras que 103 personas manifestaron que NO, siendo el 41%.

3. ¿Conoce usted de algunas herramientas tecnológicas que ayuden en las labores agrícolas?



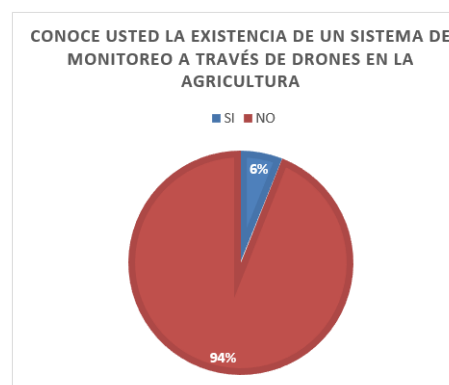
El 65% de las personas conocen ciertas herramientas tecnológicas que ayudan a las tareas agrícolas y el 35% manifestaron desconocerlas.

4. ¿Ha participado de alguna capacitación sobre el uso de la tecnología móvil?



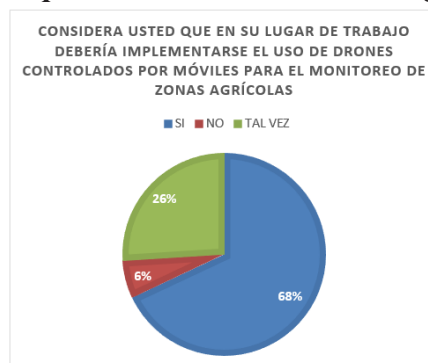
El 96% de las personas encuestadas NO ha recibido capacitación sobre el uso de tecnología móvil y el 4% SI ha recibido capacitación.

5. ¿Conoce Usted la existencia de un sistema de monitoreo a través de drones en la agricultura?



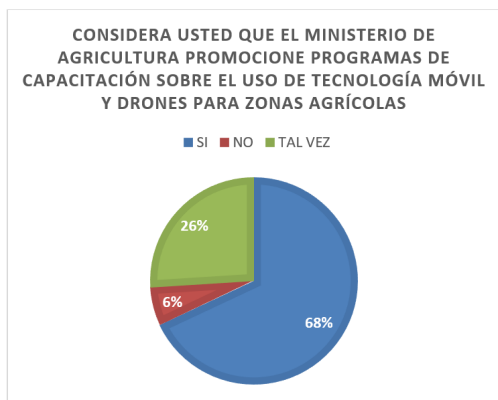
El 94% de los encuestados NO conocen sobre un sistema de monitoreo de drones, mientras que el 6% dijo que SI conoce.

6. ¿Considera usted que en su lugar de trabajo debería implementarse el uso de Drones controlados por móviles para el monitoreo de zonas agrícolas?



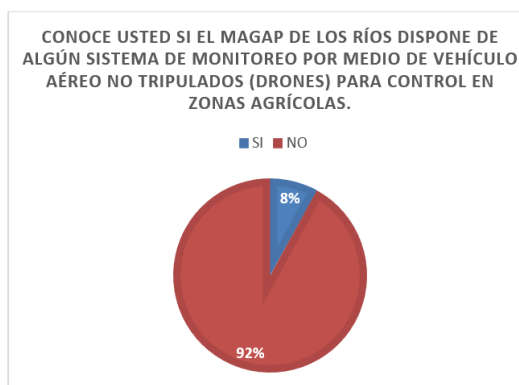
El 68% de los encuestados manifiesta que SI debería implementarse en sus lugares de trabajo el monitoreo de drones, mientras que el 26% dijo que TAL VEZ consideraría la propuesta y el 6% dijo que NO.

7. ¿Considera Usted que el Ministerio de Agricultura promocióne programas de capacitación sobre el uso de tecnología móvil y drones para zonas agrícolas?



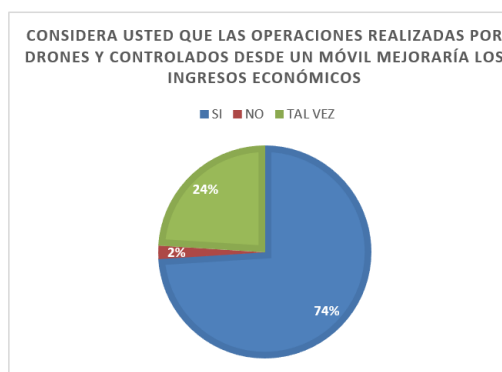
El 68% de los encuestados manifiesta que SI debería implementarse en sus lugares de trabajo el monitoreo de drones, mientras que el 26% TAL VEZ considera la propuesta y el 6% dijo NO.

8. ¿Conoce usted si el MAGAP de Los Ríos dispone de algún sistema de monitoreo por medio de vehículo aéreo no tripulados (Drones) para control en zonas agrícolas?



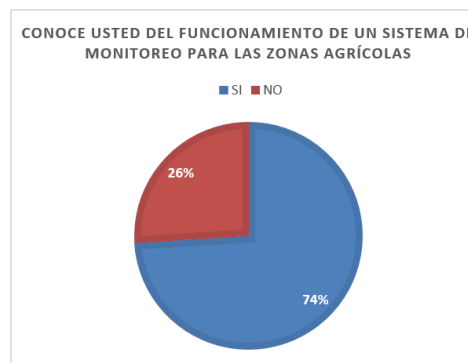
El 92% de los encuestados manifestó que NO conoce sobre programas de capacitación realizadas por el MAGAP provincial, el 8% expresó que SI.

9. ¿Considera usted que las operaciones realizadas por Drones y controlados desde un móvil mejoraría los ingresos económicos?



El 74% considera que SI es posible mejorar los ingresos económicos con el uso de los móviles y drones, 24% TAL VEZ mientras que el 2% manifiesta que NO aportaría económicamente el proyecto.

10. ¿Conoce Usted del funcionamiento de un sistema de monitoreo para las zonas agrícolas?



El 74% de los encuestados desconoce del funcionamiento de un sistema de monitoreo mientras que el 26% manifiestan que SI conoce.

DISCUSIÓN

Dentro de los resultados que se desea obtener es brindar una solución al sector agrícola en lo referente al monitoreo de las zonas específicas en desarrollo productivo, mejorar a través de un sistema que agilice las tareas realizadas por el hombre. Llevar un control de calidad del ciclo de vida de la producción sea este en fincas, quintas, huertos o sectores que se encuentran alejadas de entorno del uso de tecnología

Con la ayuda de los móviles que brindan la portabilidad y control a los vehículos aéreos no tripulados (DRONES), se podrán extraer imágenes de las áreas que se encuentran en proceso productivo, extrayendo imágenes en normal y alta calidad o imágenes térmicas del terreno, el cual ha sido afectado por alguna plaga o maleza; dando como toma de decisión el cambio de estratégico para ir mejorando la calidad del producto.

Estos sistemas brindan un mejor rastreo y control de la zona donde se está realizando el cultivo, ya que al tener una vista área nos proporcionará un plano del área donde se está desarrollando el cultivo, misma panorámica que se le hace difícil al agricultor.

content/uploads/sites/5/2017/02/ICT-82-SPA-LR-4.pdf

CONCLUSIONES

Hoy en día la diversidad de las tecnologías móviles ha sido sustancial en el desarrollo o avance de proyectos innovadores que aporten en el cambio de procesos o tareas que realizan el hombre.

A nivel de automatización, los dispositivos móviles brindan un servicio que ha mejorado en gran parte las tareas realizadas por el hombre, se han desarrollado aplicativos que permiten obtener resultados rápidos y eficaces, además se pueden incorporar en campos como la industria, salud, deporte, agricultura, etc.

El aporte de la tecnología en la agricultura está dando resultados que tienen la acogida favorable por parte de los agricultores obteniendo resultados benéficos, optimizando tiempo y esfuerzo. Todo esto se puede realizar mediante la creación de un sistema de monitoreo mediante el uso de dispositivos móviles y vehículos aéreos no tripulados (drone) para el seguimiento de las cosechas de ciclo corto de las zonas agrícolas de Los Ríos

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (2017). Obtenido de agrosintesis.com/5010/uso-drones-la-agricultura/: agrosintesis.com/wp-content/uploads/2017/04/elusodedronesparalaagricultura-2.jpg
- Agtech. (noviembre de 2017). Redagricola. Obtenido de Redagricola: <http://www.redagricola.com/cl/el-avance-de-la-automatizacion-en-la-agricultura/>
- Barrero, P. (2012). es.calameo.com. Obtenido de es.calameo.com: <http://es.calameo.com/read/002135985e2c695d3448b>
- Castro, A. M. (2015). Analisis y Diseño de Entorno sobre Movil para Vuelos con Drones. d'Enginyeria.
- PANEQUE-GÁLVEZ, J. N.-R.-M. (2016). Uso comunitario de pequeños vehículos aéreos no tripulados (drones) en conflictos ambientales. Teknokultura.
- Update, I. (abril de 2016). ictupdate. Obtenido de ictupdate.cta.int: <http://ictupdate.cta.int/wp->