

Centro Educativo Cruz Azul, A.C.
Bachillerato Cruz Azul Campus Lagunas, Oaxaca

Monitorización de Cultivos Utilizando Drones

Clave del proyecto: CIN2015A20121

Área de Conocimiento: Ciencia Fisicomatemáticas y de las Ingenierías
Disciplina: Física
Tipo de Investigación: Desarrollo Tecnológico

Autor(es):
Oliver Núñez Rivera
Tania Figueroa Alvarado
Adriana De Jesús Antonio

Asesor:
Ing. Juan Gerardo Hernández Narváez

Lagunas, El Barrio de la Soledad, Oax.; 18 de Febrero del 2015

Contenido	Pág.
Resumen...	A
Introducción.....	1
I. Planteamiento del problema.....	1
II. Justificación.....	2
III Objetivo General.....	2
IV. Objetivos Específicos.....	2
Hipótesis.....	2
Síntesis.....	3
Marco Teórico.....	3
Marco Metodológico.....	10
Resultados Obtenidos	10
Conclusiones.....	10
Referencias Hemerográficas y de Internet	I
Anexos	II

Resumen

El mundo actual demanda necesidades a cubrir en nuestra forma de vida. Los sistemas drones son en la actualidad una oportunidad de desarrollo tecnológico con aplicaciones en diversas áreas del conocimiento. Para el presente proyecto se pretende aplicarlo en el área de la Agricultura. La investigación militar en los últimos años dio como resultado una serie de aparatos que, dependientes del manejo humano a distancia, pueden realizar una serie de tareas. Poco a poco, esta tecnología se ha trasladado al ámbito civil, donde su utilidad aún se encuentra por demostrar. Los drones ofrecen precisamente la solución a esas necesidades, ya que consisten en un sistema aéreo controlado en forma inalámbrica acompañado de un sistema de cámaras y sensores que permitirán ofrecer una solución a dicha área agrícola. La Agricultura Mexicana actual está llena de necesidades de actualización de diversa índole. Aunque necesaria es una serie de modificaciones a las leyes que regulan el trabajo en campos y aprovechamiento de la tierra, es necesario también el impulsar las nuevas aplicaciones. Con la Tecnología Drone se pretende hacer reconocimientos de espacios agrícolas para reconocimiento de plagas y para sistemas de rociado. La electrónica, y la informática son ciencias que se combinan para conformar la tecnología drone el cual corresponde al mundo globalizado actual

Palabras Claves:

Monitorización, Agricultura, Sensores, Cultivos, Plagas. Vehículos Aéreos no Tripulados, Eliminación, Fotografía, Video, Seguridad, Aplicaciones, Innovación, Producción, Utilización, Desarrollo, Beneficios, Detección, GPS, Herramienta, Drone.

Abstract

The current world demand needs to be covered in our way of life. Drones systems are nowadays an opportunity of technological development with applications in different areas of knowledge. For the present project intends to apply it in the area of agriculture. Drones offer precisely the solution to those needs, because they consist of a controlled air system wirelessly accompanied by a system of cameras and sensors that will provide a solution to this agricultural area. The current Mexican Agriculture is full of different update needs. The Drone technology aims to make recognition of agricultural areas for recognition of pests and for spray systems. Electronics and computer science are sciences which combine to form the technology drone which corresponds to today's globalized world.

Introducción

Un sistema aéreo no tripulado siempre ha sido atractivo para el hombre ya que de alguna manera garantiza su propia seguridad. El término Drone es un término que alude a este tipo de sistemas.

En la actualidad su costo de adquisición y mantenimiento dificulta enormemente su uso civil por ser un diseño relativamente nuevo.

Su posibilidad de uso aumenta sustancialmente en zonas de alto riesgo o de difícil acceso pero por otro lado tiene en contra los fenómenos meteorológicos como son las actividades solares, mal clima, tormentas, vientos huracanados.

También es un factor su capacidad de vuelo limitada, su fuente de energía, tamaño, alcance y su sistema de navegación.

Para poder iniciar con el proyecto fue necesario hacernos el siguiente planteamiento del problema

Planteamiento del problema:

Toda innovación provoca incertidumbre y dudas en una sociedad que desconoce el tema por lo que nos planteamos las siguientes preguntas:

¿Mediante la Utilización de los drones en las cosechas se lograra una mejor producción?

¿Cuáles son los beneficios de la utilización de Drones en la agricultura?

¿Los Agricultores Aceptaran a los Drones como una manera para mejorar sus Cultivos?

¿En los aspectos más representativos, es eficiente el manejo de estos vehículos sobre los cultivos?

Para dar respuesta a las interrogantes planteadas iniciamos con las siguientes hipótesis.

Justificación:

La justificación de un proyecto contesta a la pregunta del “para que” se realiza un proyecto. En nuestro caso el presente proyecto lo realizamos para:

- Ser precursores en el uso del Drone en nuestro país;
- Aplicar los conocimientos teóricos en forma práctica.

Objetivos de la investigación:

Objetivo General

Establecer un antecedente de los elementos requeridos para hacer uso de los drones para en los procesos de seguimiento, optimización, producción y mejora de las cosechas en México.

Objetivos Específicos

- Por Medio de drones dar seguimiento a todo el proceso de un cultivo;
- Demostrar que la utilización de Drones es práctico y funcional;
- Detectar a tiempo plagas que afecten un cultivo.

Hipótesis:

Se considera que, haciendo uso de reconocimientos aéreos sobre superficies de cultivos a través de la tecnología de drones (o UnmannedAerialVehicles, UAV) se pueden detectar con cierta facilidad plagas nocivas al plantío. Siendo una tecnología que se encuentra ya disponible en México, se piensa que los costos-beneficios son

accesibles y garantizarían cultivos sanos. Asimismo, la funcionalidad de esta tecnología es práctica y funcional, dado que su desarrollo se encuentra al alcance (relativo) de todos en un entorno constante de globalización.

Sustento Teórico (Síntesis):

Para cumplir con el proyecto nos dimos a la tarea de investigar lo que se requería para realizar un proyecto de este tipo. Considerar los drones como nuevas formas de producción y evitar daños a las cosechas. Un seguimiento detallado de las cosechas podría mejorar el consumo de agua y la gestión de plagas.

Usar fotos desde el aire, siguiendo una tendencia más general de usar sensores y robótica para incorporar el uso de datos a la agricultura de precisión. El software que se debe manejar desde tierra debe unir las imágenes aéreas para crear un mapa-mosaico de alta resolución. Mientras que un aparato de radio control necesita un piloto en el suelo que lo maneje, el dron se encarga de todo el vuelo, desde el despegue hasta el aterrizaje. Su software planea la ruta, teniendo como objetivo una cobertura máxima y controle la cámara para optimizar las imágenes que posteriormente serán analizadas.

Los drones agrícolas se están convirtiendo en una herramienta como cualquier otro dispositivo de consumo y ahora se puede empezar a pensar qué podemos hacer con ellos. Usar menos pesticidas, menos plaguicidas y, en última instancia, producir un mejor producto.

Marco Teórico:

Una de las tecnologías que más destacan y llaman la atención de todos en estos últimos años son los llamados drones, pequeños aparatos voladores no tripulados y que pueden ser controlados en forma remota. Históricamente su origen se remonta al siglo

XIX, pero su uso militar en el ámbito de vigilancia se incrementó en las Guerras del Golfo y de los Balcanes.

Con los avances en guerra electrónica y criptografía, además de las TIC, su uso se hizo más seguro aminorando las posibilidades de detección e interferencia. Su fama creció con los usos militares que la Administración Obama le ha dado jugando un rol estelar en la debilitación de las ramificaciones de grupos terroristas pero también en los daños colaterales.

Estos drones, más grandes y dotados de mayor autonomía abrieron el campo de las ideas para usos que van más allá del uso letal o de inteligencia. El mundo civil y comercial inmediatamente detecto una oportunidad. En unos años los drones han pasado de tecnología militar, destinada a reconocer el terreno e incluso realizar ataques, al ámbito civil. Uno de los campos donde está previsto que tengan un impacto especialmente notorio es en la agricultura. Al igual que en el campo de batalla sirven para vigilar una determinada zona, en una plantación pueden monitorizar el estado del

riego y las condiciones generales de la misma.



Los drones pueden ser usados en infinidad de tareas que el humano no puede o no quiere realizar, o simplemente son demasiado peligrosas como la exploración o la limpieza de residuos tóxicos, y como no podía ser de otro modo, para fines

bélicos. Una de las aplicaciones con más potencial, además de la seguridad pública es la agricultura de precisión y la monitorización de los campos y esto cada vez más es más común y es que los buenos resultados en términos de eficiencia son confirmados por los agricultores, como también para investigadores.

Existen múltiples aplicaciones en este campo. El uso de drones en agricultura permite optimizar el rendimiento de las cosechas. Un equipo de investigación de la Universidad

de Michigan (MSU) utiliza su dron para medir la reacción de los cultivos al estrés que provoca la sequía, entre otros factores. Los drones permiten actuar a los agricultores justo en el lugar necesario. Abren un gran abanico de posibilidades, porque ofrecen al agricultor una visión mucho más precisa del cultivo. Se pueden detectar plagas, plantas enfermas, problemas en el riego.

La combinación de estas imágenes en series temporales permite una mejor gestión de la cosecha. Se trata, además, de un sistema mucho más barato que la toma de imágenes con avión tripulado, por lo que las ventajas parecen no tener fin.

Los drones para la agricultura son una tecnología rompedora que permite aumentar la producción de las cosechas sin provocar daños, hacer un seguimiento del cultivo, mejorar el consumo de agua y gestionar las plagas gracias a las cámaras incorporadas. Para estos agricultores “dron” significa una plataforma aérea de bajo costo; ya sea aeroplanos diminutos con alas fijas o, más frecuentemente, helicópteros pequeños con hélices.

En tierra firme, un software controla la toma área y convierte en un mapa de alta resolución. Un dron puede vigilar un cultivo de todas las semanas, todas los días y hasta cada hora. Si se las combina para crear una animación, esas imágenes pueden revelar lugares problemáticos u oportunidades para manejar mejor el cultivo. La agricultura de precisión, en síntesis, consiste en el empleo de nuevas tecnologías para un estudio detallado de la parcela de manera que puede aplicarse cada tratamiento de manera localizada. También comporta un uso selectivo de los nutrientes y los pesticidas que cada planta requiere, reduciendo así el coste y el impacto social.

Los drones podrían ser también la respuesta a la falta de obra en el campo. Los beneficios de la agricultura de precisión son triples, permite reducir costes, mejora la rentabilidad de los cultivos y disminuye el impacto ambiental, ya que la aplicación de agroquímicos es dirigida y ajustada a los requerimientos reales de cultivo.

Las funciones que tienen estos vehículos aéreos no tripulados en el área de la agricultura son:

- Controles en cultivos
- Detección de stress hídrico en cultivos apostando por el manejo eficiente del agua.
- Detección de stress nutricional en cultivos
- Detección temprana de enfermedades y plagas en cultivos.
- Índices relativos a calidad en cultivos.
- Generación de inventarios de áreas de cultivos.
- Supervisión de áreas fumigadas.

Los vehículos aéreos no tripulados pueden guiarse de forma autónoma por GPS y enviar fotografías o imágenes en tiempo real sobre el estado de los cultivos. De esta forma se vigila la aparición de enfermedades, se controla el riego e incluso se mantiene lejos a las aves. Los drones también se pueden ocupar de arrojar insecticidas para eliminar alguna plaga.



En este sentido se han creado dos variantes: algunos son controlados desde una ubicación remota, y otros vuelan de forma autónoma sobre la base de planes de vuelo preprogramados usando sistemas más complejos de automatización dinámica.

Los VANT, dependiendo su misión principal, suelen ser clasificados en seis tipos:

- Blanco: sirven para simular aviones o ataques enemigos en los sistemas de defensa de tierra o aire
- Reconocimiento: enviando información militar. Entre estos destacan los MUAV (Micro UnmannedAerialVehicle) tipo avión o helicóptero.
- Combate (UCAV): para combatir y llevar a cabo misiones que suelen ser muy peligrosas
- Logística: diseñados para llevar carga
- Investigación y desarrollo: en ellos se prueban e investigan los sistemas en desarrollo
- UAV comerciales y civiles; son diseñados para propósitos civiles, filmar películas y entretenimiento.

También pueden ser categorizados dependiendo de su techo y alcance máximo:

- a) Handheld: unos 2000 pies de altitud, 600 metros y unos 2 km de alcance en vuelo.
- b) Close: unos 5000 pies de altitud, 3000 metros y hasta 10 km de alcance.
- c) NATO: unos 10 000 pies de altitud, hasta 50 km de alcance.
- d) Tactical: unos 18 000 pies de altitud, hasta 160 km de alcance
- e) MALE (mediumaltitude, longendurance); hasta 30 000 pies de altitud y un alcance de unos 200 km
- f) HALE (highaltitude, longendurance): sobre 30 000 pies de techo y alcance indeterminado
- g) HYPERSONIC alta velocidad, supersónico (Mach 1-5) o hipersónico (Mach 5+): unos 50 000 pies de altitud o altitud suborbital, alcance de 200km
- h) ORBITAL: en órbitas bajas terrestres (Mach 25+)
- i) CIS Lunar: viaja entre la Luna y la Tierra

Los drones tienen un gran potencial en áreas muy diversas, ya que puede desplazarse rápidamente sobre un terreno irregular o accidentado y superar cualquier tipo de

obstáculo ofreciendo imágenes a vista de pájaro y otro tipo de información recogida por diferentes sensores.

Estos vienen equipados con cámaras e instrumentos de alta tecnología que capta imágenes cuyo análisis, procesamiento e interpretación, hace posible determinar o estimar áreas necesitadas de nutrientes, la presencia de malezas, el crecimiento de cultivos, el rendimiento, la planificación de drenajes, las probabilidades de riesgos de plagas y enfermedades, y en general, contribuir a la toma de decisiones para reducir los costos de producción de las explotaciones agrícolas y ganaderas.



México cuenta con su propia flotilla de drones Hermes 450 adquiridos por la Secretaría de la Defensa Nacional a la firma israelí ElbitSystems por 25 millones de dólares, WikiLeaks publicó los correos electrónicos de la firma de inteligencia Stratfor, donde se afirmaba que la adquisición de dichos drones se habría concretado por un presumible pago de sobornos.

Se pueden aplicar en ambientes de alta toxicidad química y radiológicos en desastres tipo Chernóbil, en los que sea necesario tomar muestras con alto peligro de vidas humanas y realizar tareas de control de ambiente. Las aeronaves cumplen con las normas regulatorias establecidas en el Tratado de Cielos Abiertos de 1992 que

permiten los vuelos de drones sobre todo el espacio aéreo de sus signatarios. Además, pueden cooperar en misiones de control del narcotráfico y contra el terrorismo. También podrían grabar vídeos de alta calidad para ser empleados como medios de prueba en un juicio internacional.



También se aprovecha la ventaja de que su duración máxima volando solo es limitada por su combustible y por su sistema de vuelo, sin tener las limitaciones correspondientes a tener tripulación.

DYNAMICS se basa en la capacidad de realizar sistemas a medida para cubrir necesidades concretas del cliente en diversos ámbitos, aprovechando el uso de las técnicas de inteligencia artificial.

Se puede encontrar diversos tipos de drones, por ejemplo:

- Parrot
- Phantom
- Amazon
- Predator
- RC
- Tarot
- Trimble
- Oblivion
- Octocopter
- Syma x5c

Marco Metodológico:

La modalidad corresponde a un desarrollo tecnológico debido al uso de un dron pero también tiene una parte documental. En la parte documental se hicieron consultas de páginas de Internet, obtención de videos y archivos textos y pdf's.

Resultados Obtenidos:

Los resultados todavía no se dan ya que se está en el proceso de la adquisición de dron tipo PARROT y del software correspondiente.

Conclusiones:

En base a los resultados que se esperan se pretende concluir lo siguiente:

- I. Los drones son funcionales en el área agrícola y prácticos en su funcionamiento.
- II. Gracias al uso de cámaras y sensores se pueden detectar las plagas que rodean a las cosechas
- III. El manejo del software va acorde con el manejo de imágenes aéreas.
- IV. El manejo de hardware también es funcional y va acorde a los que es el despeje y aterrizaje del dron, planeación de rutas etc.
- V. El uso de los Drones es una gran ayuda a nivel agrícola ya que mejora el nivel de desarrollo de los cultivos.

Referencias hemerobibliograficas y de Internet:

- Drones para la agricultura en la Universidad de Michigan.

<http://hemav.com/drones-para-la-agricultura-en-la-universidad-de-michigan/>

Consulta: 27 de Septiembre del 2014

- Compañía Mexicana diseña drones para identificar plagas en cultivos.

<http://www.jornada.unam.mx/ultimas/2014/08/09/compania-mexicana-disena-drones-para-identificar-plagas-en-cultivos-556.html>

Consulta: 9 de Octubre del 2014

- TR10: Drones agricultores

http://www.technologyreview.es/read_article.aspx?id=45180

Consulta: 13 de Noviembre del 2014

- Aplicaciones y Usos.

http://www.iuavs.com/pages/aplicaciones_y_usos

Consulta: 21 de Noviembre del 2014

- Drones y su uso en la agricultura

<http://www.elika.net/datos/articulos/Archivo1388/Berezi%2035%20drones%20y%20sus%20usos%20en%20agricultura.pdf>

Consulta: 13 de Febrero del 2015

Anexos:

