



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
Trabajo de Titulación - Modalidad Proyecto Integrador

Título:

Implementación de un sistema de video vigilancia asistido por drones para el
Campus Tosagua de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

Autoras:

Robles Mero Ginger Pamela
Santana López Gema Auxiliadora

Unidad Académica:

Extensión Chone

Carrera:

Ingeniería en Sistemas

Tutor:

Jorge Luis Mendoza Loor, Mgs. IE

Marzo de 2023

Chone - Manabí - Ecuador



CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Yo Jorge Luis Mendoza Loor, Mgs. IE; docente de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone, en calidad de tutor,

CERTIFICO:

Que el presente Trabajo de Titulación modalidad Proyecto Integrador con el título: **“Implementación de un sistema de video vigilancia asistido por drones para el Campus Tosagua de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí”**, ha sido desarrollado, revisado, analizado y corregido exhaustivamente en horas de tutorías de titulación junto a las egresadas para presentar su informe final de titulación, mismo que se encuentra listo para su presentación y aprobación. Además, resaltamos que las opiniones y conceptos vertidos en este documento son una contribución del trabajo, perseverancia y originalidad de sus autoras **Robles Mero Ginger Pamela, Santana López Gema Auxiliadora**, siendo de su exclusiva responsabilidad y autoría.

Chone, marzo de 2023

Jorge Luis Mendoza Loor, Mgs. IE
DOCENTE TUTOR



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Quienes suscriben las presentes: **Robles Mero Ginger Pamela, Santana López Gema Auxiliadora**, egresadas de la Carrera de Ingeniería en Sistemas, dejo en constancia que somos las autoras de este Proyecto Integrador cuyo título es: **“Implementación de un sistema de video vigilancia asistido por drones para el Campus Tosagua de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí”**. En virtud de aquello manifestamos la autoría, originalidad de la conceptualización del trabajo; además, asumo toda la responsabilidad de las opiniones e investigaciones presentadas y vertidas en la misma.

Chone, marzo de 2023

Robles Mero Ginger Pamela
NIU: 131556594-3
AUTORA

Santana López Gema Auxiliadora
NIU: 131624975-2
AUTORA



**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE**

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Trabajo de Titulación con modalidad Proyecto Integrador, titulado **“Implementación de un sistema de video vigilancia asistido por drones para el Campus Tosagua de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí”**, cuyas autoras son **Robles Mero Ginger Pamela, Santana López Gema Auxiliadora** egresadas de la Carrera de Ingeniería en Sistemas, y como Tutor de Trabajo de Titulación el **Mg. IE Jorge Luis Mendoza Loor**.

Chone, marzo de 2023

Lda. Yenny Zambrano Villegas. Mg
DECANA

Mg. Jorge Luis Mendoza Loor
TUTOR

PRIMER MIEMBRO TRIBUNAL

SEGUNDO MIEMBRO TRIBUNAL

Lcda. Indira Zambrano Cedeño
SECRETARIA

DEDICATORIA

Dedico este proyecto integrador primeramente a Dios, ya que gracias a su poder infinito pude llegar hasta aquí y a mi Familia los cuales han sido el pilar fundamental en mi vida y permitirme tener la capacidad de poder avanzar día a día en mi vida profesional, por permitirme superar con bien todas las adversidades que se me fueron presentando en el camino, ya que con su gran apoyo supieron alentarme a seguir a delante, a mis padres que ha hecho su mayor esfuerzo por ayudarme a cumplir mis metas y en especial a mi Padre mi Ángel guardián que aunque no este físicamente conmigo fue motivo de inspiración y gran anhelo.

Robles Mero Ginger Pamela

Dedico este proyecto a Dios porque gracias al pude cumplir una de mis metas y a mi familia ya que ellos siempre han sido mis fortalezas para seguir adelante ya siempre he contado con su apoyo incondicional, a mi madre que ella ha estado en todo momento ayudándome aun cuando más la necesitaba y también dedico este proyecto a mi esposo e hija porque ellos son mi motor para salir adelante, en especial mi hija que es mi orgullo, mi vida, mi inspiración por la que lucho cada día y ella es por la cual le dedico todo mis esfuerzo y trabajo.

Santana López Gema Auxiliadora

AGRADECIMIENTO

Agradecemos de todo corazón a nuestro Dios el cual fue la fuente de amor y sabiduría que sin el nada de esto fuese posible, por guiarnos en el camino, y porque nadie más que el para saber todo el esfuerzo y dedicación que hemos puesto en este proyecto. Le agradecemos por todas las experiencias vividas para poder alcanzar estas metas y poder cumplir este sueño anhelado.

A nuestros Padres que fueron el motor principal y de inspiración para poder culminar esta etapa de la mano de ellos, a toda nuestra familia que a pesar de las adversidades que se nos presentaron en el camino siempre tuvieron una palabra de apoyo y consuelo hacia nosotras.

A nuestro tutor de tesis el Ing. Jorge Luis Mendoza por su esfuerzo y dedicación, quien con su experiencia me ayudo en la preparación y culminación de este proyecto.

Agradecemos a todos mis profesores que durante todo este trayecto han aportado un granito de arena con sus conocimientos. A nuestras amigas y compañeros que formaron parte de nuestra vida y que creyeron en nosotras, por sus consejos, ánimo y apoyo incondicionalmente que nos han brindado.

Pamela Robles, Gema Santana

RESUMEN

El presente trabajo de titulación en modalidad Proyecto Integrador, describió una propuesta investigativa que se desarrolló en el Campus Tosagua de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. El objetivo central del trabajo consistió en Implementar un sistema de video vigilancia asistido por drones que se puedan comunicar de manera inalámbrica, con monitoreo permanente, para mejorar la seguridad y resguardar toda el área de eventos que repercuten la seguridad del Campus, como recursos didácticos y ganar entendimiento sobre cuáles son los modos del uso y funcionamiento del sistema de video vigilancia para, a partir de ahí, buscar alternativas para integrar las actividades que se desarrollan en el mismo, el grado y la forma de integración con las tareas del Campus y las formas de actuación de docentes y alumnos en las clases que se den en ella con la ayuda de equipos e implementos tecnológicos que ayudaron a mejorar el proceso de cuidado que se presentó el campus. Al realizar el análisis con la ficha de observación se logró encontrar que la falta de seguridad y de equipos tecnológicos como lo son los drones, dan una buena infraestructura tecnológica, que influye tanto en los estudiantes como en los docentes, la propuesta dada ayudó a que el campus cuente con las disposiciones y ambiente adecuado para mejorar estos procesos y sobre todo recalcar la seguridad de todos.

PALABRAS CLAVES: Tecnologías de la Información y la Comunicación, Recursos Inalámbricos, Drones

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	II
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	III
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	IV
RESUMEN	VII
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES / FIGURAS	X
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	5
1. Marco Teórico Conceptual	5
1.1. Video Vigilancia – Definición	5
1.1.1. Existen diferentes tipos de conexiones de cámaras.....	6
1.1.2. Sistema Analógico – Digital	7
1.1.3. Evolución de un Sistema de Video Vigilancia.....	7
1.1.4. Accesibilidad Remota	8
1.1.5. Calidad de Imagen.....	8
1.1.6. Gestión Video Vigilancia.....	9
1.1.7. Escalabilidad y Flexibilidad	9
1.1.8. Aplicación de los Sistemas de video vigilancia	9
1.1.9. Video Vigilancia por Internet	9
1.2. Drones	10
1.2.1. Definición de Drones	10
1.2.2. Clasificación de los Drones.....	11
1.2.2.1. Clasificación de los drones según su uso	11
1.2.2.2. Clasificación de los drones según el método de control.....	11
1.2.2.3. Clasificación de los drones según su forma de sustentación	12
1.2.3. Partes de un Dron.....	13
1.2.4. Tipos de drones por definición	15
1.2.5. Tipos de drones según la sustentación.....	15
1.2.6. Tipología por número de brazos	16
1.2.7. Ventajas de los drones	17
CAPÍTULO II.....	18
2. Ejecución del Trabajo	18

2.1. Aplicación de Métodos y procedimientos	18
2.1.1. Tipos de Investigación	18
2.1.2. Métodos	18
2.1.3. Técnicas	19
Datos Obtenidos	20
2.2.1. Población y Muestra	20
2.2.2. Población.....	20
2.2.3. Muestra	20
2.2.4. Procedimientos.....	20
2.2. Análisis e interpretación de los resultados	21
2.3. Aplicación de la Ficha de Observación	23
2.3.1. Análisis y descripción e interpretación de la ficha de observación ...	23
2.4. Fundamentos Teóricos	25
2.5. Elaboración de la Propuesta	27
2.5.1. Antecedentes / Argumentación	27
2.5.2. Análisis de la Situación actual.....	28
2.5.3. Ideas Previas	29
2.5.4. Metodología y Estructura de la Propuesta	30
2.5.5. Diseño de la Propuesta.....	31
2.5.6. Aplicación Práctica	32
2.5.6.1. Implementación y Descripción de la Propuesta	32
2.5.6.2. Componentes	33
2.5.6.3. Programación de la instalación.....	34
2.5.6.4. Topología de la instalación	34
2.5.6.5. Diagrama de la Aeronave	35
2.5.6.6. Conclusiones de la implementación de la Propuesta.....	38
CAPÍTULO III.....	39
3. Conclusiones y Recomendaciones	39
3.1. Conclusiones	39
3.2. Recomendaciones	40
BIBLIOGRAFÍA.....	41

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES / FIGURAS

Ilustración 1: Problemas. Elaborado por: Autores del Proyecto	23
Ilustración 2: Procesos. Elaborado por: Autores del Proyecto	24
Ilustración 3: Solución. Elaborado por: Autores del Proyecto ..	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 4: Metodología de la Propuesta	30
Ilustración 5: Estructura de la Propuesta.....	31
Ilustración 6:Diseño de la Propuesta. Elaborado por Autores del Proyecto	32
Ilustración 7: Diagrama de la Aeronave.....	35
Ilustración 8: Indicador de Estado Mavic 2	36
Ilustración 9:Sistema de visión y sistema de detención por infrarrojo.....	37
Ilustración 10: Batería del Mavic 2	37
Ilustración 11: Funcionamiento del estabilizador	38

INTRODUCCIÓN

“La sociedad del conocimiento ha puesto de relieve la creciente importancia del uso de las tecnologías de la información y la comunicación, de la innovación y de los recursos intelectuales como fuentes de competitividad y de crecimiento económico a largo plazo. Por eso hablar del uso de sistemas de video vigilancia es hablar del incremento mundial en temas de la seguridad y monitoreo para resguardar sus activos y especialmente de la Información. La implementación de sistemas de vigilancia es la ejecución o puesta en marcha de una idea programada, ya sea, atreves de cámaras o drones, el cual tendrá un modelo científico, diseño específico, estándar, algoritmo o política” (Laudon, 2010).

“La implementación de las nuevas tecnologías como lo son el sistema de vigilancia asistidos por drones no es más que poder controlar cualquier lugar o negocio y así poder evitar acciones ilegales, brindando la protección a todos y puedan cumplir con todas sus actividades con tranquilidad y sobre todo seguridad”. (Agosto, 2018)

Fue muy importante poder minimizar los riesgos ante cualquier imprevisto que pudiese a ver comprometido externa o internamente al Campus Tosagua de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, el cual nos permitió que todo esté bajo control sin que existan perdidas. Para determinar la viabilidad, factibilidad del proyecto fue importante considerar la oportunidad de establecer dicho servicio de seguridad física mediante videovigilancia a través del uso de drones situado en el sector Tosagua.

En los aportes del proyecto tuvimos que estos dispositivos fueron una de las innovaciones tecnológicas que más mejore la seguridad a nivel táctico y operativo, contribuyendo a evaluar riesgos, control geográfico y perimetral, inspeccionar exteriores e interiores del Campus Tosagua, haciendo la gestión de la seguridad y las emergencias mucho más eficaz. La importancia de la vulnerabilidad en la seguridad en diferentes sectores del Campus Tosagua hizo que el sistema de video vigilancia asistido por drones fuera una óptima herramienta para la comunidad universitaria, ya que permitió un mayor control

brindándole seguridad y confianza, el cual es algo novedoso para la diversidad cultural, tradicionales y nos permite cuidar el medio ambiente”.

“El sistema de video vigilancia es uno de los sistemas más empleados pero el hecho que a través de drones los hace una tecnología nueva y más vista, que se fundamenta en la comunicación mediante el monitoreo, que puede ser vigilado desde cualquier sitio”. (Toledo, 2013)

Hoy en día es muy usado el internet ya que este ha alcanzado una gran demanda en diferentes procesos para el desarrollo de la mayoría de las actividades con ayuda del internet es posible obtener resultados a distancia de alta calidad.

El monitoreo a distancia se realiza con una estructura cliente - servidor para así compartir información. El sistema de Video Vigilancia asistida por Drones puede ser manejado desde cualquier lugar. (Meza R. J., 2006) Con DJI Mavic 2 se puede obtener un sistema ideal para mantener supervisada o monitoreada en tiempo real los exteriores del Campus Tosagua, desde cualquier parte. El sistema permite vigilar, monitorear, grabar y supervisar las áreas que cubren las cámaras. (Gilvert Lomas, 2012)

Considerando el motivo principal de este proyecto que fue monitorear y vigilar los exteriores e interiores del Campus Tosagua de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí con el uso de Drones DJI Mavic 2. En esta investigación se buscó usar todas las funcionalidades que se puedan desarrollar en DJI Mavic 2 basándonos en un sistema de video vigilancia, para poder brindar un método de prevención adicional a los que ya existen dentro de la institución y cuya prioridad es el monitoreo para los exteriores e interiores del Campus Tosagua.

En la actualidad el incremento de la delincuencia es un tema que preocupa a toda la población, donde se toman las acciones básicas para la prevención, que permiten fortalecer e incrementar la seguridad, tanto para los bienes de cualquier entorno del Campus Tosagua. Es preciso indicar que en los alrededores del Campus varios estudiantes y otras personas han sido expuestos a la delincuencia, es por esto que se debe tener varias alternativas para la seguridad, hoy en día es una prioridad para el alumnado, que buscan principalmente que

los sistemas de video vigilancia sean eficientes posibles, económicos de despliegues rápido y de fácil manejo.

Para el proyecto de titulación se decidió plantear una implementación de un Sistema de Video Vigilancia asistida por Drones el cual nos permitirá dar soluciones y se pueda cartografiar por encargo las áreas del Campus Tosagua y los equipos pueden ser transportados a cualquier lugar y estar en totalmente operando en un corto plazo de tiempo. Los microdrones que se utilizaron tienen los rotores más silenciosos, por lo que resultan perfectos para misiones de vigilancia sin ruidos. Se programan para seguir trayectorias de vuelo guiadas por GPS y tomar automáticamente las imágenes requeridas (incluida la información necesaria sobre solapamiento y altura).

El sistema de drones es totalmente autónomo y cuentan con capacidades avanzadas de realización de misiones con puntos de referencia que se pueden activar las veinticuatro horas del día con o sin intervención humana. De manera que para este proyecto se implemente, necesitamos dar solución al siguiente planteamiento del problema: **¿Cómo mejorar el monitoreo y vigilancia con la implementación y uso de un sistema de videovigilancia asistido por drones para el Campus Tosagua de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí?**

El proyecto después de ser desarrollado y aprobado se implementó para ser monitoreado en los interiores y exteriores del Campus Tosagua de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, con el fin de brindar una herramienta para la seguridad del personal y alumnado del Campus. Para llevar a cabo se utilizó los siguientes objetivos, Implementar un sistema de video vigilancia asistido por drones que se puedan comunicar de manera inalámbrica, con monitoreo permanente, para mejorar la seguridad y resguardar toda el área de eventos que repercuten la seguridad del Campus Tosagua de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí “Extensión Chone”

Como objetivos específicos tuvimos el de Analizar las tecnologías para la transmisión de imágenes en tiempo real desde un Dron. Definir los requerimientos técnicos funcionales para el dron y el sistema de transmisión de imágenes. Verificar el Dron y el sistema de transmisión de imágenes según los

requerimientos técnicos definidos. Validar las pruebas y analizar los resultados del funcionamiento del dron y del sistema de transmisión.

Como idea principal de este proyecto fue el de salvaguardar la seguridad de todas las personas que se encuentren en el interior y exterior del Campus Tosagua, para así proceder con la observación del área donde se pretende implementar el monitoreo de los drones. Una vez que se cumplió y culminó con el respectivo análisis del área, para la solución del proyecto se pretende implementar un sistema de videovigilancia que sea amigable, eficaz y sencillo, que busca principalmente aumentar la seguridad del Campus Tosagua, que sea de fácil acceso y manejo, el cual permita a los guardias o personal encargado del monitoreo de los drones tener vigilado los exteriores desde un lugar estable y así poder atender al personal o alumnado en caso de presentarse una emergencia o eventualidad.

El proyecto integrador como objeto tuvo el de determinar la incidencia de la implementación de un sistema de videovigilancia asistido por drones con tecnología Ip, en el Campus Tosagua de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, de modo que se pueda regular la inseguridad y monitorear en tiempo real los acontecimientos de dicho lugar. El tipo de investigación que se empleó fue deductivo, con metodología cualitativa y cuantitativa, provocando gran impresión por parte del estudiantado y personal que labora en la institución gracias a la nueva tecnología empleada, trabajando con métodos deductivos, de análisis, bibliográficos y propositivos.

Como instrumento de investigación para el proyecto se llevó a cabo mediante la ficha de observación, que consiste en analizar la opinión de las personas que se beneficiaran con el sistema de video vigilancia y el análisis del lugar. De esta manera se proporciona al Campus Tosagua, un sistema que brinda solución a problemas de inseguridad, permitiendo a los estudiantes, docentes y personal que allí labora tener el convencimiento de mantener seguros sus bienes gracias a la vigilancia a través del sistema asistido por Drones.

CAPÍTULO I

1. Marco Teórico Conceptual

1.1. Video Vigilancia – Definición

Contar con un sistema de este tipo es totalmente necesario, ya que muchas veces se está expuesto a robos. En otros casos, tendrás la posibilidad de controlar y tener visión de áreas específicas que estén bajo tu cargo. Sin embargo, no todos saben cómo instalarlo o qué tipo de cámaras son las que deben usar para este sistema.

Como su nombre lo indica, este es un sistema de videovigilancia conformado por cámaras y un software de grabación. La principal finalidad que tiene este, es la de poder dar imagen clara de las distintas zonas que se graben. De esta forma se podrá tener el control sobre las zonas de un hogar, trabajo o cualquier otra región grabada.

En la actualidad este es un sistema que podemos ver casi cualquier lugar a donde vayamos. Son utilizados para poder evitar robos, tener sistemas de seguridad, controlar el trabajo de máquinas e incluso empleados y más. Cada vez será algo más habitual, tan normal como que podemos encontrarlos en las calles para revisión de accidentes. Durante años anteriores, cuando la tecnología no estaba al nivel de hoy, se usaba un televisor y cintas VHS.

De esta forma se podían hacer grabaciones durante periodos de tiempo y tener registros de lo que había sucedido. Sin embargo, actualmente se puede tener un almacenamiento digital para poder incluso hacerlo durante más tiempo y con mejor calidad.

“La gran ventaja de tener grabaciones disponibles de todo lo que sucede, es que no tenemos que estar físicamente presente para poder ver las cosas. Cada vez que ocurre algún incidente, podemos revisar las grabaciones para comprobar por nosotros mismos que ha ocurrido. Los grabadores digitales suelen ser de 4, 8 o 16 cámaras por lo que podemos ver en una sola pantalla hasta 16 cámaras de forma simultánea” (Colina, 2018).

1.1.1. Existen diferentes tipos de conexiones de cámaras

El sistema de videovigilancia que tengas se puede crear a través de diferentes conexiones entre las cámaras. Es por lo que ahora te mostraremos los diferentes que existen, así podrás escoger el que más te guste. Además de que en cada caso necesitarás materiales específicos para poder tener la instalación correcta.

a) Conexión a través de un cable de red

Este es uno de los métodos más comunes al momento de tener un sistema de seguridad instalado. Para esto se debe tener una conexión a través de un cable de red UTP o de tipo FTP/SFTP. Con esto se logra conseguir una transmisión a alta velocidad en un lugar pequeño, por lo que se recomienda en oficinas. Las cámaras actuales cuentan en su gran mayoría con un sistema PoE para su alimentación, la cual recibirán por cable Ethernet. Estos switches pueden alimentar a las cámaras en rango de 100 metros, por lo que es ideal para espacios cortos.

b) Conexión a través de un cable analógico

Estas conexiones tienen la principal diferencia al caso anterior en que no necesitan alimentar cámaras por cable Ethernet. En este tipo de conexión se puede usar un cable analógico que no limitará las distancias en ningún momento. Sin embargo, para que puedan funcionar correctamente será necesario una instalación de NVR.

Los sistemas de vigilancia en circuitos cerrados suelen utilizar este método para poder instalar cámaras. Cuando hablamos de NVR nos referimos al equipo que está diseñado para poder tener una gestión de lo grabado. De esta forma se podrán revisar cada una de las grabaciones que se tengan y contar con una interfaz web.

c) Conexión a través de un sistema inalámbrico con Wifi

Con la llegada de la tecnología, tener sistemas inalámbricos es una total ventaja para poder gozar de distintas ventajas. Para esto solo necesitarás un

enchufe que la alimente cerca y un buen punto en el que tenga señal. De esta forma estará lista para trabajar y emitir de manera constante la zona en la que esté grabando. Una de las desventajas de este tipo de sistemas es que los factores externos como el clima pueden afectar su señal. Es por eso por lo que este tipo de instalaciones puede que la veamos dentro de un hogar o en las oficinas. Además de las cámaras de alimentación eléctrica, existen modelos que se alimentan con baterías.

1.1.2. Sistema Analógico – Digital

Este tipo de sistemas se da más en lugares donde ya existen instalados sistemas analógicos y se considera conservar parte de este o se desea aprovechar todo el equipamiento disponible. Una de las ventajas de las instalaciones, aquí se sustituye los multiplexores por servidores de video, que van a convertir las señales analógicas en digitales, para reconocer las cámaras analógicas dentro de la red Ip.

También es posible mantener con la instalación analógica y aumentar las zonas a cubrir con una instalación digital, estas se comunicarán con DVR que reemplazará el VCR, que facilitará la visualización de los diferentes tipos de sistemas donde cada uno tendrá su propia zona de control. (Mata, 2010)

1.1.3. Evolución de un Sistema de Video Vigilancia

El avance que tiene los sistemas de video vigilancia en la actualidad en todo el mundo de las redes es de una evolución imparable obteniendo grandes ventajas en cuanto a calidad de imagen se refiere, control a distancia de las cámaras con acceso remoto y por razones económicas que dan al usuario la facilidad de adquirirlas. Tienen un gran salto a la evolución ya que fueron diseñadas pensando ya en internet y la transmisión de estos datos, pudiendo unificarse con otros sistemas o redes actuales y futuras, ofreciendo convergencia de funciones en redes globales de video, voz y datos.

El origen de los sistemas de CCTV se origina en los años 50, con sistemas de grabaciones analógica, los sistemas tradicionales utilizan un cable coaxial de 75 Ohm, donde se encuentran conectados las cámaras conectadas a

multiplicadores que alimentan a las grabaciones de video instaladas en un cuarto de monitoreo para la observación de video en tiempo real en monitores para ver cada cámara. El costo este sistema era una desventaja, además el hecho de que sea centralizado hacía que sea crítico al hablar de seguridad. (Mata, 2010)

Las transmisiones de CCTV sobre el cableado estructurado o UTO, sería la segunda generación, donde la aparición de cámaras de red podía ser implementadas, siendo más fáciles a los cambios de estaciones de vigilancia siempre y cuando haya un punto de red. Este cableado viaja hacia un multiplexor con conectores RJ45.

La video vigilancia sobre IP permite instalar cámaras con Ip en cualquier lugar dentro de la infraestructura, estos videos son almacenados en formatos JPEG o MPEG, pueden ser videos desde cualquier parte de la red o desde internet, eliminando la necesidad de implementar un nuevo cableado. TCP/IP es el estándar para las redes, que permite que los sistemas compartan la red aumentando la capacidad, estabilidad a todos los recursos de la red.

1.1.4. Accesibilidad Remota

Se pueden configurar las cámaras de red y los servidores de video y acceder ellos de forma remota, lo que permite a diferentes usuarios a visualizar video en vivo y grabado en cualquier momento y desde prácticamente cualquier ubicación en red del mundo.

Esto resulta ventajoso en este proyecto ya que la persona o las personas que este autorizada para el monitoreo del dron lo podrían hacer desde cualquier ubicación o para asignarle a una empresa de seguridad el monitoreo de este. En comparación con un sistema de CCTV analógico, el usuario debe encontrarse en un punto para poder monitorear el dron ya que verlo desde otro sitio no será posible a menos que cuente con un servidor de grabaciones o DVR. (Mata, 2010)

1.1.5. Calidad de Imagen

Según Mata, esto se debe a una aplicación de video vigilancia Ip, donde es imprescindible contar con una excelencia de calidad de imágenes para que el

sistema pueda captar imágenes con claridad para identificar personas u objetos. La calidad de la imagen puede mantenerse en un sistema de video en red que en uno de vigilancia analógica.

1.1.6. Gestión Video Vigilancia

“El excesivo material grabado, no permite la facilidad de analizar algún evento de manera ágil. Los sistemas de video vigilancia avanzados e inteligentes con cámaras o drones y servidores de videos se encargan de reducir el tamaño de las grabaciones que no son necesarias, esta característica no está incluida para sistema de video vigilancia analógico. Al utilizar el sistema de video vigilancia con Drones se pueden incluir estas gestiones de video constantemente y detectar un evento y actuar de forma rápida y empezar a grabar video”. (Mata, 2010)

1.1.7. Escalabilidad y Flexibilidad

Un sistema de video vigilancia puede ser mejorado a medida que se presentan las necesidades del usuario. Sistemas que permiten compartir la misma red inalámbrica o una red cableada por la transferencia de datos, de este modo se puede añadir cualquier otra función en el sistema.

1.1.8. Aplicación de los Sistemas de video vigilancia

Dentro del estándar de video vigilancia se pueden supervisar personas, propiedades, instituciones, bancos entre otros donde existe varias aplicaciones que pueden ser implementadas en el campo industrial como en el caso de este proyecto, siempre con el objetivo de resguardar bienes o personas.

1.1.9. Video Vigilancia por Internet

“En la actualidad la solución de vigilancia de seguridad es muy solicitada para que pueda ser monitoreada desde cualquier parte del mundo y es muy frecuente que tenga finalidad de mantener un área vigilada sea esta un hogar, oficinas empresas de diversas funciones mediante un ordenador sin tener que estar en el sitio o en un cuarto de monitoreo. Para poder gozar de este servicio no es necesario instalar un software o hardware en el ordenador, ya que estos

sistemas y grabaciones pueden ser gestionados desde un explorador”. (Blanco, 2006)

Es muy frecuente encontrar instaladas en negocios, instituciones, bancos entre otros, que fueron encontrados con un kit de monitoreo ya sea mediante internet o en la modalidad de circuito cerrado. En estos sistemas se pueden encontrar diversos tipos de cámaras ya sean para interiores o exteriores, cámaras fijas.

Estas soluciones de video vigilancia garantizan el monitoreo remoto sea de su empresa, hogar o como es el caso de este proyecto monitorear los exteriores del Campus Tosagua, solo con tener una conexión de internet.

1.2. Drones

1.2.1. Definición de Drones

Llamamos dron a todo vehículo aéreo que es controlado de forma remota, en definitiva, es un vehículo aéreo no tripulado (VANT).

La palabra dron, al igual que muchas palabras de nuestro vocabulario, tiene origen anglosajón. En inglés, la palabra «drone» significa zumbido. Otro significado de la palabra es zángano, que como podemos deducir guarda gran relación con el significado previamente indicado. El término zángano se utiliza para referirse a la abeja macho cuya principal función es fecundar a la abeja reina diferenciándose de las abejas trabajadoras ya que estas últimas son las encargadas de recolectar el polen. Las primeras referencias que se hicieron a la palabra dron en este contexto datan del año 1935 cuando el oficial estadounidense William H. Standley le ordenó a su comandante Delmer Fahney diseñar un vehículo parecido a la nueva aeronave británica. Esta aeronave era revolucionaria debido a que contaba por control remoto y el oficial relacionó la palabra «drone» con el nombre del nuevo vehículo no tripulado de la Marina Real Británica, el DH 82B Queen Bee.

“Los drones, tal y como se llaman las naves manejadas por radio control tienen muchas aplicaciones, civiles y militares. Algún día guiarán desde naves nodrizas enormes flotas de larga distancia y transportarán cargas a través de continentes

y océanos. Drones de larga distancia armados con bombas atómicas volarán y bombardearán sus objetivos a la perfección”

1.2.2. Clasificación de los Drones

Existen muchas posibles formas de clasificar los drones. En el siguiente diagrama se plantea una posible clasificación simplificada que muestra los principales tipos de drones:

1.2.2.1. Clasificación de los drones según su uso

Básicamente tenemos los drones militares y los orientados a uso civil. Como tantas otras tecnologías, el desarrollo inicial de los drones ha tenido lugar fundamentalmente en el ámbito militar. Donde ya han alcanzado un grado de madurez notable, constituyen ya alrededor de un tercio del total de la flota de aeronaves en operación y desempeñan en exclusiva todas las misiones de inteligencia, vigilancia y reconocimiento que llevan a cabo las fuerzas armadas, habiendo desplazado totalmente a los medios aéreos convencionales.

1.2.2.2. Clasificación de los drones según el método de control

En esencia sólo existen cuatro modos posibles de operación en cuanto a la forma de pilotar una aeronave de forma remota:

- ✚ **Modo manual:** En este modo, el piloto remoto actúa sobre las superficies de control y la potencia del motor o motores, a través de una emisora de radiocontrol.
- ✚ **Modo asistido:** Es similar al modo manual, pero el piloto remoto no actúa directamente sobre las superficies de control o los motores, sino que indica sus intenciones (girar a la derecha, subir, etc.) en su puesto de radiocontrol y actúa un autopiloto que las transforma en actuaciones sobre las superficies de control o los motores que consigan ese propósito.
- ✚ **Modo automático:** El piloto remoto establece un “plan de vuelo”, es decir, un cierto número de puntos de paso (“waypoints”) de forma previa al inicio del vuelo. La aeronave cuenta con un autopiloto que ejecuta el plan previsto,

realizando de forma automática las acciones requeridas en cada momento. Sin embargo, el piloto mantiene el control en todo momento, pudiendo modificar los puntos de paso durante el vuelo, ejecutar maniobras predeterminadas (como por ejemplo la “vuelta a casa” en caso de alerta) o incluso tomar el control directamente, bien sea de forma manual o asistida.

- ✚ **Modo autónomo:** Generalmente es similar al modo anterior, en cuanto que se establece un plan de vuelo predeterminado, pero una vez iniciado el vuelo la aeronave ejecuta el plan de forma totalmente autónoma, sin requerir la intervención del piloto incluso en caso de producirse situaciones de emergencia. En el futuro es posible que incluso se elimine la necesidad de introducir plan de vuelo alguno, sino que la aeronave simplemente realice la misión completa, como puede ser seguir una infraestructura lineal mediante reconocimiento óptico, o dirigirse a un cierto punto evitando posibles obstáculos en el camino, etc.

Es evidente que los dos primeros modos, especialmente el primero, requieren que la aeronave se encuentre a la vista del piloto o, por lo menos, que transmita información suficiente como para que el piloto cuente con suficiente conocimiento de la situación de la aeronave y de su entorno como para poder tomar las decisiones adecuadas en cada momento. Por esta razón los modos manual y asistido suelen estar restringidos a los escenarios de vuelo en línea de vista visual.

1.2.2.3. Clasificación de los drones según su forma de sustentación

Drones de ala fija La estructura está formada por un fuselaje y unas alas fijas. Recuerda a diseños de un avión convencional. Este tipo de diseño estructural predomina en aeronaves de carácter militar.

- ✚ **Drones de ala móvil o multicópielos:** Por definición podemos considerar los multicópielos o multirrotores como un helicóptero que posee más de dos rotores o motores. Este tipo de UAVs está formado por una serie de brazos que sostienen los motores y conforman la estructura del dron albergando toda

la electrónica y componentes. La inmensa mayoría de los Drones para uso civil son multirrotores.

1.2.3. Partes de un Dron

a. Marco (frames)

Esqueleto del multirrotor. Es la estructura que le da forma, en ella se instalan y aseguran los demás sensores y elementos. Generalmente esta estructura está fabricada con aleaciones metálicas para disminuir su peso, aunque dependiendo del modelo se puede encontrar fabricado en plástico o fibras de vidrio. Entre sus características principales debe estar la robustez y la flexibilidad, para intentar conseguir una mayor resistencia a los golpes o al viento, sin descuidar la ligereza del marco.

b. Batería

Es la encargada de aportar la energía necesaria al sistema para su funcionamiento. Las baterías más usadas son las de litio (Lipo) puesto que ofrecen una excelente relación entre capacidad, peso, volumen y tensión. las baterías de Lipo están formadas por celdas de 3.7v. En radio control se suelen utilizar baterías desde 1 celda hasta 8 aunque pueden ser más, en función del modelo en el que van a ser instaladas.

c. Motores y Hélices

Son los componentes fundamentales para mantener el multirrotor en el aire. El motor es la parte de la máquina capaz de hacer funcionar al sistema, transformando algún tipo de energía (eléctrica, combustibles etc. en energía mecánica, capaz de realizar una fuerza que produce el movimiento.

d. Radio receptor (mando)

Es el responsable de recibir la señal de radio enviada por el control remoto, mediante el cual el usuario realiza el movimiento que desea y este lo transforma en una transmisión que es recibida por el radio receptor del multirrotor transformándola en datos que se envían al controlador de vuelo, para que

ejecute la instrucción. Una instrucción de movimiento realiza cambios coordinados en la velocidad de los rotores. De esta manera si el usuario da la orden de ir hacia delante los motores giraran a una velocidad mayor, haciendo que el aparato realice la acción.

e. Sistema de Posicionamiento Global “GPS”

Es el encargado de transmitir información sobre la posición a la controladora de vuelo. La característica principal que este sistema debe tener es la precisión, puesto que es muy importante saber dónde está situado exactamente el dron con un margen de error minúsculo. Además de la posición, también es capaz de calcular la velocidad del aparato en cada instante, calculando la distancia recorrida en un tiempo establecido.

f. Visión en primera persona “visores de realidad virtual o FPV”

Sistema de transmisión y recepción de video capturado por una o varias cámaras, en tiempo real. De esta manera el piloto, o cualquier otro usuario pueden ver en tiempo real la imagen que están captando las cámaras, instaladas en el dron. Este sistema es de mucha utilidad, sirviendo sobre todo para vuelos seguros a gran altura o distancia y para capturar mejores tomas durante el vuelo.

g. Controlador de vuelo/ placa controladora

Componente principal de un dron. Dispositivo que registra todo lo que sucede en el dron, en él se conectan gran parte de los sensores y componentes, además de disponer de unas características propias. Por tanto, este dispositivo consigue la suficiente información del medio, para poder tomar decisiones correctas sobre los motores, que hacen posible el vuelo. Este controlador debe ser capaz de captar y realizar tareas en el menor tiempo posible, además de poder conseguir un aterrizaje seguro en caso de que el controlador principal falle.

h. Estabilizadores de imagen (Gimbal)

Además de una correcta elección de la cámara a utilizar, es imprescindible instalar un buen sistema estabilizador de vuelo, puesto que este es un dispositivo

encargado de reducir las vibraciones en la captura de una imagen cuando en la toma se producen movimientos no deseados. Para optimizar el rendimiento del estabilizador es necesario la utilización de acelerómetros y giroscopios, que indican el movimiento, dirección y posición de la aeronave. (Reuter, 2019)

Los drones son una de las tecnologías en auge en el mundo de la aeronáutica. Por este motivo, han salido al mercado muchos fabricantes de aeronaves no tripuladas y, con ello, muchos tipos de drones diferentes. A la hora de realizar una clasificación, deberemos tener en cuenta diferentes características para poder organizar por tipologías los drones existentes hasta el momento.

1.2.4. Tipos de drones por definición

Un dron es una aeronave no tripulada que se maneja a través de un control remoto. Aunque esta es la definición general, existen diferentes conceptos para referirnos a este tipo de aeronaves:

- ✚ **RPA o RPAS**, son las siglas en inglés de Remotely Piloted Aircraft y Remotely Piloted Aircraft System. Este concepto hace referencia al control remoto de la aeronave.
- ✚ **Drone**, el nombre más popularizado para referirnos a las aeronaves no tripuladas. Su origen viene de la palabra inglesa *drone* que significa *zángano*.
- ✚ **UAV o UAS**, las siglas en inglés de Unmanned Aerial Vehicle y Unmanned Aerial System. Este concepto hace referencia a la falta de un piloto físico a bordo de la aeronave.

1.2.5. Tipos de drones según la sustentación

La principal clasificación entre los tipos de drones está en función de la forma de sustentarse en el aire. De esta característica también variará el tipo de habilitación práctica que el piloto tendrá que hacer para habilitarse. Existen dos tipos en la actualidad: drones de ala fija y drones multirrotores.

- ✚ **Drones de ala fija**. Estas aeronaves necesitan de una velocidad de vuelo inicial para que se puedan sustentar en el aire. No son capaces de realizar

un despegue por si solos, sino que necesitan de una persona o mecanismo que los lance. Estéticamente son lo más parecido a un avión normal. La aerodinámica de este tipo de drones les ofrece una gran autonomía de vuelo; son capaces de estar varias horas volando, por lo que son ideales para sobresolar y mapear grandes superficies.

- ✚ **Drones de ala rotatoria o multirrotores.** Son las aeronaves no tripuladas más conocidas y vendidas en el mercado. Estos drones consiguen la sustentación gracias a las hélices que llevan incorporadas en los extremos de cada brazo. Cada hélice está impulsada por un motor y permite una gran estabilidad durante el vuelo. A diferencia de los drones de ala fija, los multirrotores pueden permanecer quietos sobrevolando en un mismo sitio. Dentro de los drones de ala rotatoria, podemos organizarlos en subcategorías según el número de brazos o motores con los que cuentan.

1.2.6. Tipología por número de brazos

La clasificación de los drones en función del número de brazos que poseen es la más común y fácil de reconocer. Cada brazo del drone suele tener un motor, aunque en algunos casos pueden presentar más:

- ✚ **Tricóptero.** Estos drones están compuestos por tres brazos y tres motores: los dos delanteros giran en dirección opuesta para contrarrestarse entre sí, y el trasero trabaja con un servomotor y aporta estabilidad en el vuelo.
- ✚ **Cuadricóptero.** Estos tipos de drones se componen de cuatro brazos y cuatro motores, uno por brazo. Son los más habituales y los más extendidos en el mercado.
- ✚ **Hexacópteros.** Los drones de seis brazos son los más comunes entre los drones profesionales. Tienen muy buena estabilidad para realizar tomas aéreas de vídeo y fotografía. Además, son muy seguros porque es posible aterrizarlos, aunque pierdan uno de los motores durante el vuelo.

- ✚ **Octocópteros.** Cuantos más brazos y más motores tengan un dron, más estabilidad y más potencia permitirá. Aun así, debemos tener en cuenta que será más pesado y difícil de manejar entre espacios pequeños.
- ✚ **Coaxiales.** La característica principal de estos drones no es el número de brazos, sino la cantidad de motores por brazo. Los drones coaxiales tienen dos motores en cada brazo, por lo que son capaces de aguantar más peso que los normales. Son la mejor opción para trabajos profesionales.(Rodríguez, 2015)

1.2.7. Ventajas de los drones

- ✚ Los drones tienen presupuestos inferiores.
- ✚ Los drones reducen los tiempos.
- ✚ Los drones reducen el riesgo humano.
- ✚ Los drones tienen una menor contaminación.
- ✚ Los drones son operativos a distancia.
- ✚ Los drones tienen un tiempo de formación reducido.
- ✚ Los drones son precisos.
- ✚ Los drones ayudan en la aplicación de la ley.
- ✚ Los drones tienen mucha versatilidad.

1.2.8. Desventajas de los Drones

- ✚ Uso terrorista de los drones.
- ✚ Autonomía escasa de los drones.
- ✚ Normativas diferentes para los drones.
- ✚ Demasiado fácil para los operadores de los drones.(Israel, 2020)

CAPÍTULO II

2. Ejecución del Trabajo

2.1. Aplicación de Métodos y procedimientos

2.1.1. Tipos de Investigación

Para este proyecto Integrador abordamos la investigación Cualitativa-Cuantitativa como objeto pudo determinar la incidencia de la implementación de un sistema de videovigilancia asistido por drones con tecnología Ip, en el Campus Tosagua de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, de modo que se pueda regular la inseguridad y monitorear en tiempo real los acontecimientos de dicho lugar. El tipo de investigación que se empleo fue deductivo, con metodología cualitativa y cuantitativa, provocando gran impresión por parte del estudiantado y personal que labora en la institución gracias a la nueva tecnología empleada, trabajando con métodos deductivos, de análisis, bibliográficos y propositivos.

Otra investigación que utilizamos fue la de campo, donde esta misma nos ayudó a recopilar los datos directamente de la realidad de los alrededores del Campus Tosagua y nos permitió obtener información directa con relación al problema que se planteó. Esta investigación fue esencial para plantear del problema, explorar la situación actual, delimitar la operatividad del problema, construir los instrumentos de recolección de datos, redactar el plan tentativo de procesamiento y análisis de los datos.

2.1.2. Métodos de investigación

Aplicamos los Métodos Inductivo-Deductivo que nos permitió obtener las estrategias de razonamiento lógico, utilizando las premisas particulares para llegar a la conclusión general, y usando los principios generales para llegar a la conclusión específica; además nos ayudó a conocer los diversos beneficios que brindará el sistema de video vigilancia asistido por drones implementado en el Campus Tosagua de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

Así mismo utilizamos los métodos Analítico – Sintético que nos ayudaron a conocer más acerca del tema a investigarse y hacer analogías para obtener

mejores resultados. Estos mismos ayudaron a descomponer de un todo el parte para observar las causas, la naturaleza y los efectos de la situación actual; después para relacionar cada reacción mediante la elaboración de una síntesis general del fenómeno que hemos estudiado.

2.1.2.1. Metodología

Por último, se utilizó el método Exploratorio para conocer de buena forma el problema y su entorno, y no extraer una conclusión de él sin tener los argumentos necesarios y concretos. La visita al Campus Tosagua fue para observar e identificar la solución a implementar el sistema de video vigilancia asistido por drones.

Además del método cuantitativo ya que representa un conjunto de procesos, donde todo lleva una secuencia y siendo probatorio; cada etapa que se va realizando durante todo el proceso, va relacionada una con la otra y no se puede dejar pasar el más mínimo detalle de la situación que se este manejando, el orden es la principal iniciativa para que se cumpla con las normas del método cuantitativo, donde se obtuvo una serie de objetivos y las variables donde se construirá el marco teórico. A través de un análisis se sacarán las conclusiones y se determinarán las recomendaciones, que se medirán en un determinado contexto.

2.1.3. Técnicas

Utilizamos la Ficha de Observación que nos permitió obtener información directa del entorno en que se hizo la investigación; este instrumento fue importante para reconocer y obtener datos del objeto de estudio, mirando detalladamente lo que nos interesaba en el espacio y tiempo delimitado y comprobar nuestra teoría y conocer en primera instancia de forma detallada todos los procesos que se podrían realizar para solucionar el problema y procedimientos.

2.2. Datos Obtenidos

2.2.1. Población y Muestra

2.2.2. Población

El proyecto integrador está dirigido a la seguridad de los alumnos y personal que labore dentro y fuera del Campus Tosagua de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

2.2.3. Muestra

Para el proyecto integrador del sistema de videovigilancia asistido por drones, la muestra es los estudiantes y personal que se encuentre en el Campus Tosagua.

2.2.4. Procedimientos

El proceso de investigación es un medio simple de efectividad al localizar la información para un proyecto de investigación, sea esta documental, una presentación oral, o algo más asignado (Barrero, 2015).

Cabe mencionar que el proceso es la parte operacional del proyecto, en donde implementaremos el método y el procedimiento a seguir, la cual con sus resultados nos va a dar los lineamientos que necesitamos para conocer el problema si es que existiese alguno y de qué forma poder saber dar las recomendaciones necesarias para las mejoras del mismo.

Los procesos que se llevaran a cabo para la implementación de un sistema de videovigilancia asistida por drones tendrás los siguientes aspectos:

El sistema de seguridad y vigilancia: Como medida de seguridad y para la protección de los estudiantes y personal que labora en la institución, es que se establece un sistema de seguridad y vigilancia mediante el uso de drones.

Obligación del Monitoreo de Drones: El Control Operativo tiene la obligación a través del personal capacitado o responsable de monitoreo de drones, el de identificar y reportar cualquier novedad o accidente inesperado, ocurrido con la seguridad y vigilancia.

Frecuencia de operaciones del sistema de seguridad y vigilancia: El sistema de seguridad y vigilancia operará a cualquier hora, estando sujeto a cualquier desperfecto mecánico imprevisto ya sea por fallas técnicas o por inclemencias del tiempo (fuertes lluvias o tormentas eléctricas) que impida el manejo de los drones.

Implementación de los drones para vigilancia: El encargado de la implementación de los drones y los equipos necesarios para el funcionamiento del sistema de seguridad y vigilancia, además se encargará de proveer el mantenimiento necesario para que puedan funcionar de manera efectiva y se puedan mantener en condiciones óptimas.

2.3. Análisis e interpretación de los resultados

Esta técnica llamada ficha de observación nos sirvió de guía para analizar el objetivo de fundamentar nuestro proyecto integrador en este caso de estudio. El propósito de haber utilizado este mecanismo es que cada integrante o involucrado pueda identificar las ventajas de esta solución tecnológica en el contexto educativo y, a partir de su análisis, determinar los ajustes y/o correcciones correspondientes a la problemática encontrada.

Al obtener información relativa del sistema de video vigilancia asistido por drones en el Campus Tosagua de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, se aplicó la ficha de observación durante la visita a la Campus Tosagua con la finalidad de analizar, observar y describir de forma técnica y operativa el funcionamiento, uso adecuado de los drones, se obtuvo lo siguiente:

Tabla 1: Problemas encontrados

Criterios		Valoración		
No.	Problemas	SI	NO	Observación
1	Se encuentra algún tipo de sistema de videovigilancia asistido por drones implementado actualmente.		X	No y al parecer no se ha tenido desde el inicio de su operatividad
2	Existe un registro de los sucesos imprevistos en los alrededores del Campus Tosagua.		X	Visualmente no se encuentra un registro
3	El sistema de video vigilancia asistida por drones brinda un buen servicio, función.	X		
4	Existe algún tipo de manipulación o dispositivo extraño en el sistema de video vigilancia.		x	
5	El sistema de video vigilancia cuenta con equipos viejos, dañados y desactualizados.		x	No se encuentra ningún sistema de video vigilancia.

Tabla 2: Procesos realizados

Criterios		Valoración		
No.	Procesos	SI	NO	Observación
1	La detección de sucesos o imprevistos en el Campus Tosagua utiliza el sistema de video vigilancia.		x	No, porque no ha existido ningún tipo de video vigilancia instaladas
2	Cuál es el protocolo cuando sucede un inconveniente relacionado a la seguridad del Campus Tosagua.		x	Al parecer no existe protocolo solo la comunicación inmediata a las autoridades de la extensión
3	El sistema de video vigilancia asistido por drones requiere de personal para poder entrar en operatividad cada vez que se lo requiere.	X		Hay un encargado del personal de servicio para llevar a cabo esta operación.
4	El control remoto del dron tiene encendido y apagado automático.		x	No porque se enciende y se apaga manualmente.
5	El sistema de video vigilancia se lo maneja de modo análogo y convencional.	X		

Tabla 3: Soluciones a implementar

Criterios		Valoración		
No.	Solución	SI	NO	Observación
1	En los alrededores del Campus Tosagua existe facilidad de monitoreo de un sistema de video vigilancia asistida por drones.	X		Obviamente si cuenta con un amplio espacio para el monitoreo del dron
2	En el Campus Tosagua, se encuentra disponible la red de datos WIFI institucional	X		
3	El sistema de video vigilancia se podría manejar desde la cabina de mando del Campus.	X		Existen controles para hacerlo
4	Existe en el Campus Tosagua infraestructura tecnológica.		x	.

5	La implementación de un sistema de video vigilancia asistido por drones que automatice el sistema actual de vigilancia del Campus Tosagua de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí beneficia a estudiantes, docentes, personal administrativo y de servicio	X		
---	--	---	--	--

2.4. Aplicación de la Ficha de Observación

2.4.1. Análisis y descripción e interpretación de la ficha de observación

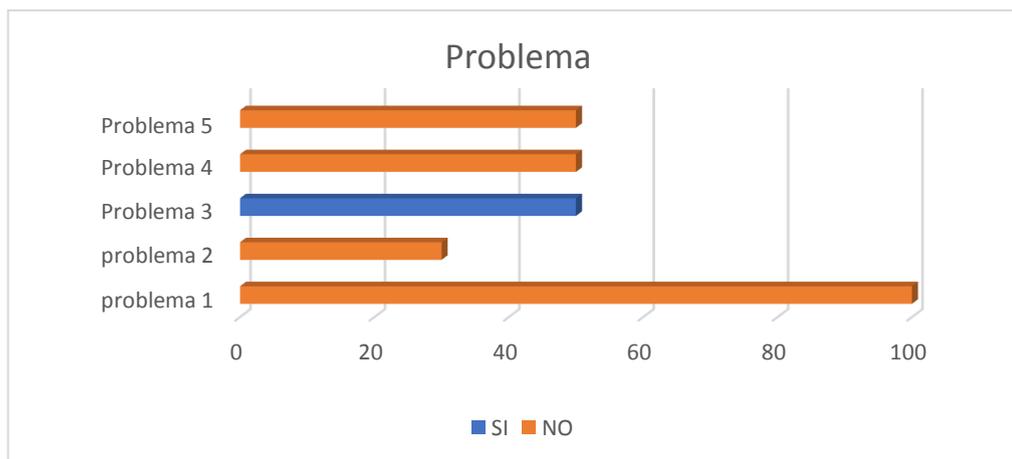


Ilustración 1: Problemas. Elaborado por: Autores del Proyecto

Análisis: Podemos apreciar en la gráfica como varía el índice de porcentaje en cada uno de los problemas encontrados. En el criterio problema 1 vemos una respuesta NO con el 100% debido a que no se encuentra ningún tipo de videovigilancia en el Campus Tosagua. En el criterio problema 2 vemos una respuesta NO del 50% que nos hace ver que el sistema de Videovigilancia no cuenta con estándares de cámaras e instalaciones. En el criterio problema 3 vemos una respuesta SI del 60% que indica que el sistema de videovigilancia brinda un buen servicio en los alrededores del Campus Tosagua. En el criterio problema 4 y 5 vemos una respuesta NO del 60% que indica que el sistema de video vigilancia asistido por drones no cuenta con un sistema inteligentes, ya que no se encuentra ningún sistema de video vigilancia.

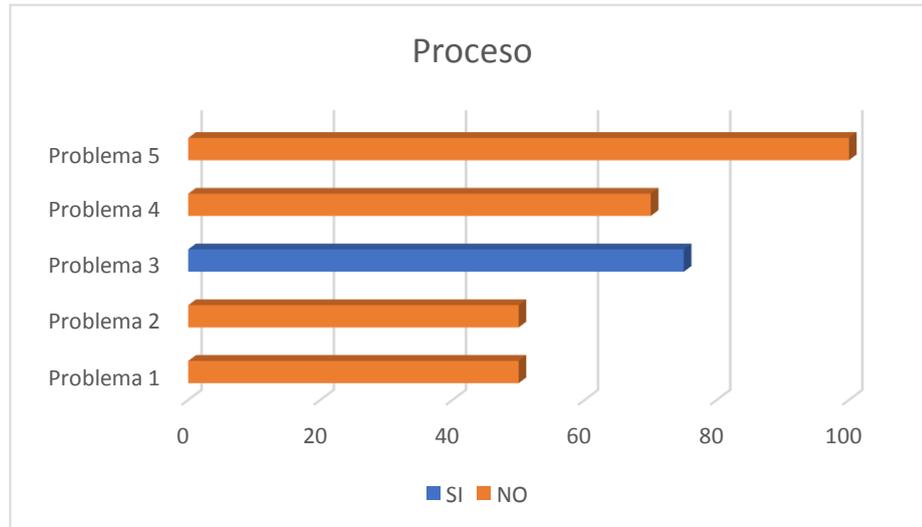


Ilustración 2: Procesos. Elaborado por: Autores del Proyecto

Análisis: Podemos apreciar en la gráfica como varía el índice de porcentaje en cada uno de los problemas encontrados. En el criterio proceso 1 vemos una respuesta NO con el 50% que indica que no hay ningún tipo de video vigilancia instaladas. En el criterio proceso 2 vemos una respuesta NO del 100% que nos hace ver que el sistema de video vigilancia no cuenta con un protocolo manual de instrucciones que indique el proceso de funcionamiento del dron. En el criterio proceso 3 vemos una respuesta SI del 75% que indica que hay un personal de servicio que manipule el dron. En el criterio proceso 4 vemos una respuesta NO del 100% que indica que el sistema de video vigilancia el dron enciende y apaga manualmente. Por último, en el criterio proceso 5 vemos una respuesta SI del 100% el cual indica que realmente que el sistema de video vigilancia asistido por drones se maneja de modo análogo y convencional.

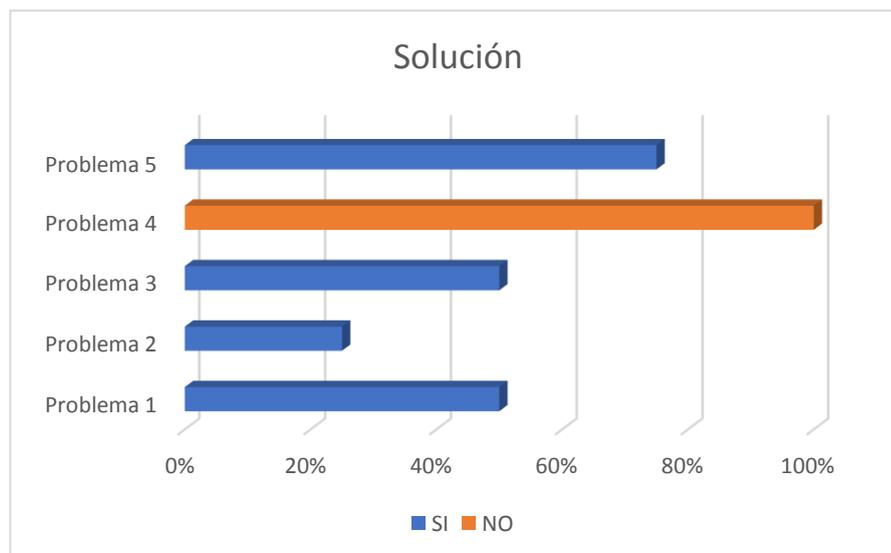


Ilustración 3: Solución. Elaborado por: Autores del Proyecto

Análisis: Podemos apreciar en la gráfica como varía el índice de porcentaje en cada uno de los problemas encontrados. En el criterio solución 1 vemos una respuesta SI con el 75% que indica que el sistema de video vigilancia cuenta con un amplio espacio para el monitoreo del dron. En el criterio solución 2 también vemos una respuesta SI con el 30% que indica que el sistema de video vigilancia asistido por dron es compatible con dispositivos tecnológicos modernos. En el criterio solución 3 vemos una respuesta SI con el 75% que indica que el sistema de video vigilancia se puede manejar desde el control del dron para vigilar el área del Campus Tosagua. En el criterio solución 4 vemos una respuesta NO con el 100% que indica que el sistema de video vigilancia asistido por dron vigilará los espacios del Campus Tosagua. Mientras que en el criterio solución 5 también vemos una respuesta SI con el 80% que indica que la implementación de un sistema de video vigilancia automatice el sistema actual de video vigilancia del Campus Tosagua de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí beneficie a estudiantes, docentes y personal administrativo.

2.5. Fundamentos Teóricos

Al hablar de Sistema de video vigilancia estos sistemas incluyen visión nocturna, operaciones asistidas por ordenador y detección de movimiento, que facilita al sistema ponerse en estado de alerta cuando algo se mueve delante de las cámaras. La claridad de las imágenes puede ser excelente, se puede transformar

de niveles oscuros a claros. Todas estas cualidades hacen que el uso del sistema de vigilancia haya crecido extraordinariamente en estos últimos años. Al principio se hacían este tipo de instalaciones para disuadir o detectar robos y, hoy en día, no sólo se utiliza para seguridad, sino también para otros propósitos específicos como pueden ser los de la medicina, la educación o la lucha contra eventos antisociales.

En muchos hogares se utilizan como sistemas de seguridad, aunque también pueden desarrollar otra función como es la de recopilar evidencia de violencia doméstica. También se colocan en bancos, casinos, centros comerciales, vías de circulación, aeropuertos, áreas e instalaciones públicas, entre muchos otros lugares. En el área industrial y minera es utilizada en procesos industriales.

La generalización, fiabilidad y abaratamiento de los sistemas informáticos (LAN, WAN, etc.) permiten la incorporación a estas redes del sistema de CCTV con la salida digital IP (Internal Protocol). Al estar este sistema incluido en una red Ethernet como un componente informático más, todo el conjunto gana en flexibilidad y adaptabilidad, por ello, los sistemas de seguridad ganan en prestaciones.

En este caso, la señal captada por una cámara es transmitida en formato analógico por un cable, generalmente coaxial, hacia el centro de control. Allí es recibida y tratada al ojo humano a través de un conjunto de monitores, videograbadores, etc. Se trata de enlaces punto a punto, correspondiendo a cada cámara una entrada en el conjunto receptor y un cable transmisor.

En las cámaras móviles (domos), la señal de telemetría es transmitida mediante un cable de pares de cobre, paralelo al coaxial de la señal de video. Al tratarse de una señal analógica, su debilitamiento debido a la longitud del enlace, puede hacerla irreconocible por el receptor. Ante este problema se presentan dos soluciones: el empleo de regeneradores de señal o la transmisión por otro medio con menos pérdidas, como es la fibra óptica. Para ello es preciso intercalar entre Tx y Rx dos convertidores optoelectrónicos cuya misión será convertir la señal de vídeo eléctrica en óptica y viceversa.

Las características básicas para considerar en este caso son las pérdidas admisibles por el conjunto Tx-Rx (diferencia entre la potencia emitida por el Tx y la sensibilidad del Rx), variables en función de las marcas y modelos de los equipos. El procedimiento de selección de las fibras es similar al señalado en el apartado anterior, utilizándose equipos de una sola fibra cuando la distancia a cubrir lo permite, tal y como se ha indicado para los duplicadores DWDM.

2.6. Elaboración de la Propuesta

2.6.1. Antecedentes / Argumentación

De acuerdo con lo que menciona (Toledo, 2013) El sistema de video vigilancia es uno de los sistemas más empleados pero el hecho que a través de drones los hace una tecnología nueva y más vista, que se fundamenta en la comunicación mediante el monitoreo, que puede ser vigilado desde cualquier sitio.

Lo que trata o nos quiere decir este autor es que la integración de las tecnologías en la educación y la infraestructura de un sistema de video vigilancia implica tener en cuenta la relación y la estandarización del nivel y calidad del sistema de video vigilancia asistido por drones que es una de las propuestas tecnológicas que persiguió este proyecto integrador para mejorar la seguridad del Campus Tosagua.

El Campus Tosagua de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí se ha visto en la necesidad de adaptar y adoptar diversos recursos que vayan a las exigencias de los niveles educativos modernos, así mismo, se ha dejado de tomar en cuenta los aspectos más relevantes para que mediante propuestas de graduación se pueda implementar un sistema de video vigilancia asistida por drones.

Esta caracterización se basa en tener mayor calidad de video vigilancia, flexibilidad de uso. Actualmente no cuenta en su totalidad con un sistema de video vigilancia, ya sea por la falta de recursos económicos o tal vez porque no se ha planificado debidamente su implementación.

Podemos decir también que en el Campus Tosagua no cuenta con un sistema de video vigilancia, algo que ya no son acorde a lo que muestra actualmente las tecnologías de la información y la comunicación, sin embargo, en revisión de estas tecnologías se propone la implementación de un sistema de video vigilancia asistido por drones para el Campus Tosagua de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, que pretende mantener un ambiente adecuado con una mejor seguridad y así reducir cualquier tipo de delincuencia o pérdidas que se presenten.

2.6.2. Análisis de la Situación actual

El sistema de sistema de video vigilancia asistida por drones con las que no cuenta el Campus Tosagua de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone actualmente cuenta con una persona encargada o responsable del cuidado de los alrededores e interiores del Campus Tosagua donde el personal de servicio o seguridad manipula de forma manual.

Por lo antes mencionado el sistema de vigilancia con los que cuenta el Campus Tosagua de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí es más vulnerable ya que su uso es a través de una persona encargada y tiene más riesgos que se presente alguna pérdida en los exteriores mientras esta persona está en el interior del Campus Tosagua. Además, no brindan un confort adecuado para los estudiantes, docentes y personal administrativo, y todo aquel que visita el Campus Tosagua ya que el sistema de seguridad que tienen no brinda la mayor seguridad que se requiera.

Conociendo este antecedente de la situación actual, es necesario la implementación de un sistema de video vigilancia asistida por drones para automatizar el sistema de seguridad en el Campus Tosagua de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí; así se pasará de un sistema convencional y pasado a un sistema de seguridad inteligentes. Esto va a fortalecer la imagen y reputación de la extensión universitaria en la cual ya no exista más inconvenientes ni problemas.

2.6.3. Ideas Previas

La idea principal de este proyecto integrador es poder salvaguardar la seguridad de todas las personas que se encuentren en el interior y exterior del Campus Tosagua, para así proceder con la observación del área donde se pretende implementar el monitoreo de los drones.

Una vez que se cumplió y culminó con el respectivo análisis del área, para la solución del proyecto se pretende implementar un sistema de videovigilancia que sea amigable, eficaz y sencillo, que busca principalmente aumentar la seguridad del Campus Tosagua, que sea de fácil acceso y manejo, el cual permita a los guardias o personal encargado del monitoreo de los drones tener vigilado los exteriores desde un lugar estable y así poder atender al personal o alumnado en caso de presentarse una emergencia o eventualidad.

La vulnerabilidad en la seguridad en diferentes sectores hace que el sistema de videovigilancia obtenga una óptima herramienta para que el alumnado que transita por el sector, que es de mucha importancia para el Campus Tosagua de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, ya que este permitirá un mayor control brindado en la seguridad y confianza de todos.

Para la implementación de este se procede seguir los siguientes procesos: El primer proceso es elegir el modelo de dron en el cual se implementará el sistema de videovigilancia el cual será el DJI Mavic 2, como segundo proceso a realizar es el realizar los procesos logísticos, siendo considerados que son una tecnología complementaria el cual nos daría el soporte a los servicios, por lo que no se espera sustituya de manera alguna el servicio realizado por las personas. El tercer proceso sería ya la puesta en marcha del sistema de videovigilancia, el cual pueda supervisar el área para evitar robos, el cual se puede utilizar para poder coordinar todas las operaciones logísticas más importantes del Campus Tosagua.

2.6.4. Metodología y Estructura de la Propuesta

Metodología: Para este proyecto se utilizó una metodología o técnica llamada fotogrametría la cual se encarga de determinar las propiedades geométricas y espaciales de los objetos en una zona determinada, a partir de imágenes aéreas. El objetivo principal es convertir datos bidimensionales en información cartográfica. Para obtener una fiel reconstrucción de los datos, los objetos en la zona del Campus Tosagua, como lo muestra la siguiente ilustración:



Ilustración 4: Metodología de la Propuesta

Este sistema es más usado con más frecuencia ya que, brinda la resolución, rapidez y otros factores aportan mayor valor y calidad al resultado final, estos instrumentos han servido para darle un giro y hacer que la técnica que evolucione y sea una de las más aceptadas.

Estructura: Utilizamos este tipo de estructura o topología por ser un sistema y controlado por la persona encargada del monitoreo del Dron, lo cual significa que los drones detectan sucesos que ocurran en tiempo real en el Campus Tosagua, Así se puede ver en la ilustración:

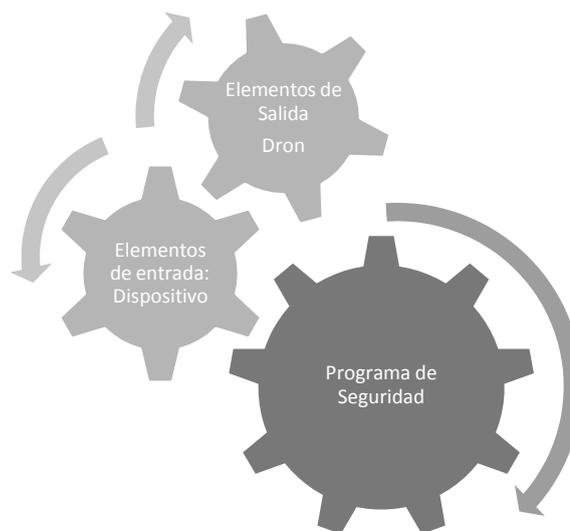


Ilustración 5: Estructura de la Propuesta

Este tipo de topología conlleva un monitoreo sencillo, dos componentes y una fuente de alimentación para que puedan trabajar conjuntamente sobre el dron. Un levantamiento topográfico con drones se refiere al uso de un dron, o vehículo aéreo no tripulado (VANT), para capturar datos aéreos con sensores orientados hacia abajo, como cámaras RGB o multiespectrales y sensores LIDAR. Durante un levantamiento topográfico con drones con una cámara RGB, el suelo se fotografía varias veces desde diferentes ángulos y cada imagen se referencia con coordenadas. Estos datos se transmiten en tiempo real y de acuerdo con las reglas o protocolo, de esta forma se almacena la información que se recibe a través del dron.

2.6.5. Diseño de la Propuesta

Para esta propuesta tecnológica se consideró el Dron DJI Mavic 2 que es el dron para empresas más polivalente del mundo, diseñado para servir tanto a nuestros usuarios como a compañías que estén preparándose para probar los beneficios de la tecnología de drones. Los productos de DJI sientan las bases de la innovación aérea en todo el mundo, tanto en su faceta de hardware como en la de software. El Mavic 2 Enterprise es una nueva muestra de ello, una herramienta fiable y segura con la que los usuarios podrán integrar los drones en sus operaciones.

Mavic 2 Enterprise es ideal para seguridad y vigilancia durante el día y la noche, tiene cámara visual con 12 megapíxeles y sensor térmico FLIR radiométrico 160x120 con parámetros ajustables para emisividad y superficies reflectantes, con modos de visualización térmica, infrarrojo y visible.



Ilustración 6: Diseño de la Propuesta. Elaborado por Autores del Proyecto

2.6.6. Aplicación Práctica

2.6.6.1. Implementación y Descripción de la Propuesta

Se realizó el estudio del diseño del monitoreo del Dron DJI Mavic 2 que cuenta con un sistema de detección por infrarrojo y sistemas de visión frontal, trasero e inferior. Lo que nos permitió el vuelo estacionario, el vuelo tanto en interiores como al aire libre y el regreso al punto de origen automático. En la captura de tomas es más compleja el cual se logró sin esfuerzos gracias a las tecnologías y características del DJI, como la detección de obstáculos y el Sistema avanzado de asistencia al piloto 3.0. Los modos de vuelo inteligente como QuickShots, Panorámica y FocusTrack, que incluyen ActiveTrack 3.0, SpotLight 2.0 y Punto de interés 3.0. Con una cámara con estabilización total en 3 ejes y un sensor de $\frac{1}{2}$, y el Mavic 2 graba videos 4k a 60 fps y captura fotos de 48 MP. Así mismo la función Hyperlapse actualizada admite resolución de 8k.

El control remoto incorpora la tecnología de transmisión de largo alcance Ocusync 2.0 de DJI. Esta tecnología hace un alcance de transmisión máximo de 10 km y permite enviar videos desde la aeronave a la aplicación DJI Fly para visualizarlo en el dispositivo móvil en hasta 1080p. El control remoto funciona tanto a 2.3 GHz como a 5.8 GHz, y puede seleccionar el mejor canal de transmisión automáticamente sin ninguna latencia. La aeronave y la cámara se pueden controlar fácilmente con los botones incluidos. El Mavic 2 tiene una velocidad máxima de vuelo de 68 km/h (42 mph) y un tiempo de vuelo máximo de 34 minutos, mientras que el tiempo de funcionamiento máximo del control remoto es de 6 horas.

Monitoreo del dron: En el caso del monitoreo del dron, es donde se comienza con el análisis del área el cual se están empleando para observar y cuantificar desde el aire diversos casos que se presenten, así como para la descripción del paisaje y las actividades humanas que los impactan.

Visualización del Área: En esta parte se procede a visualizar todos los acontecimientos que se presenten en el lugar y también se están aplicando para conocer y documentar algunos aspectos del Campus con una resolución y detalle particularmente interesantes.

Vuelo del Dron: En este paso se procede a desplazar el dron y se sueltan los mandos de emisora, donde la aeronave se dejará llevar en esa dirección siguiendo un vuelo de crucero sin parar hasta que vuelvas a tomar los mandos de la emisora.

2.6.6.2. Componentes

Utilizamos los siguientes componentes:

- ✚ El controlador de vuelo (FC) es el cerebro del aparato, básicamente es una placa de circuitos integrados que incluye sensores que detectan cambios de orientación, también recibe comandos de usuario y controla los motores para mantener el cuadricóptero en el aire. Casi todos los FC incluyen los sensores básicos de giroscopios y acelerómetros (Gyro y Acc), algunos FC pueden incluir sensores más

avanzados como barómetro, y magnetómetro (compás o brújula), también son el núcleo al que se conectan diferentes periféricos como el GPS, LEDs, sensor ultrasónico, etc.

- ✚ Circuitos electrónicos de control de velocidad (ESC), el control electrónico de velocidad para la dirección del motor del cuadriciclo, cada motor de cuadriciclo tiene un circuito llamado Control electrónico de velocidad (ESC). Un controlador electrónico de velocidad es un circuito electrónico con el propósito de variar la velocidad de un motor eléctrico, su dirección y también el frenado

2.6.6.3. Programación de la instalación

La programación del sistema de video vigilancia asistida por drones para el Campus Tosagua de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí es la etapa final de la realización de un proyecto de instalación. Se realiza habitualmente conectándolo al dispositivo y se procede a monitorear el Dron mediante el control.

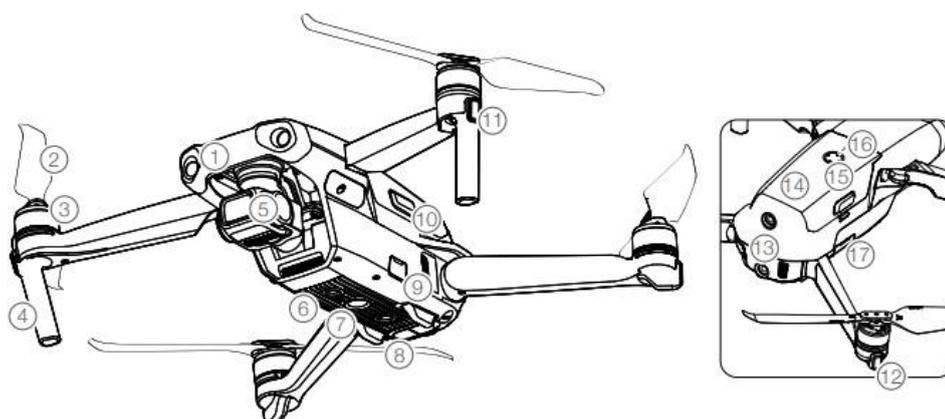
En esta fase se realizará la programación de la dirección física del dispositivo, se carga la aplicación de los componentes, y programación de las direcciones de grupo. Asimismo, se procede a poner en vuelo al dron revisando todo el lugar y que las imágenes se puedan visualizar de alta calidad. Para el monitoreo se utilizan herramientas de requisitos de vuelo, límites de vuelo, lista de comprobación previa del vuelo, despegue y aterrizaje automático, arranque o parada de los motores y vuelo de prueba. El control remoto lleva incorporada la tecnología de transmisión de largo alcance de DJI, que ofrece un alcance de transmisión máxima de 8km y permite visualizar el video de la aeronave mediante el dispositivo móvil

2.6.6.4. Topología de la instalación

Nuestra instalación del sistema de video vigilancia asistida por drones cuenta con una sola área (sala de monitoreo o control) que estará dirigida por la persona encargada y responsable del monitoreo de este. Al dron se le conectará el control remoto para poder ser manejo manualmente e indicándoles las rutas que se

quieren visualizar. En lo que concierne al sistema de video vigilancia asistida por drones, se decidió optar por un diseño descentralizado debido a las dimensiones del lugar, se monitoreara el dron lo más cerca posible de la zona que tienen que controlar.

2.6.6.5. Diagrama de la Aeronave



- | | |
|--|--|
| 1. Sistema de visión frontal | 9. Puerto USB-C |
| 2. Hélices | 10. Bandas de sujeción de la batería |
| 3. Motores | 11. Ledes frontales |
| 4. Trenes de aterrizaje (antenas integradas) | 12. Indicadores de estado de la aeronave |
| 5. Cámara y estabilizador | 13. Sistema de visión trasero |
| 6. Sistema de visión inferior | 14. Batería de Vuelo Inteligente |
| 7. Luz auxiliar inferior | 15. Botón de encendido |
| 8. Sistema de detección por infrarrojos | 16. Ledes de nivel de batería |
| | 17. Ranura para tarjeta microSD |

Ilustración 7: Diagrama de la Aeronave

Componentes de la instalación: Para saber la funcionalidad del sistema de video vigilancia asistida por drones y de cada uno de sus componentes dentro de la instalación, como los que se muestran a continuación:

- ✚ Controlador de vuelo,
- ✚ Un sistema de transmisión de video,
- ✚ Un sistema de detección de infrarrojos,
- ✚ Un sistema de propulsión y
- ✚ Una batería de vuelo inteligente.

En esta sección se presentan el controlador de vuelo, los sistemas de visión frontal, trasero, e inferior y la batería del vuelo inteligente.

El Mavic 2 tiene tres modos de vuelo, más un cuarto modo de vuelo al que la aeronave cambia en ciertas situaciones. Los modos de vuelo se seleccionan a través del selector de modo de vuelo del control remoto.

- ✚ **Modo normal:** El dron utiliza GPS, los sistemas de visión frontal, trasero e inferior y el sistema de detección por infrarrojos para ubicarse por sí sola y estabilizarse. Cuando la señal del GPS es fuerte, la aeronave utiliza el GPS para ubicarse por sí sola y estabilizarse. Cuando la señal del GPS es débil y las condiciones de iluminación son suficientes, la aeronave utiliza los sistemas de visión para posicionarse por sí solo y estabilizarse.
- ✚ **Modo Sport:** En modo Sport el dron utiliza GPS para posicionarse y las respuestas de la aeronave se optimizan para mayor agilidad y rapidez, lo que la hace más sensible a los movimientos de palanca de control.
- ✚ **Modo Trípode:** El modo trípode se basa en el modo normal y la velocidad del vuelo es limitada, lo que hace que la aeronave se mantenga más estable durante la grabación.

Mavic 2 tiene ledes frontales e indicadores de estado de la aeronave.

Los ledes frontales muestran la orientación de la aeronave y se iluminan en rojo fijo al encender la aeronave para indicar su parte delantera. Los indicadores de estado de la aeronave comunican el estado del controlador de vuelo

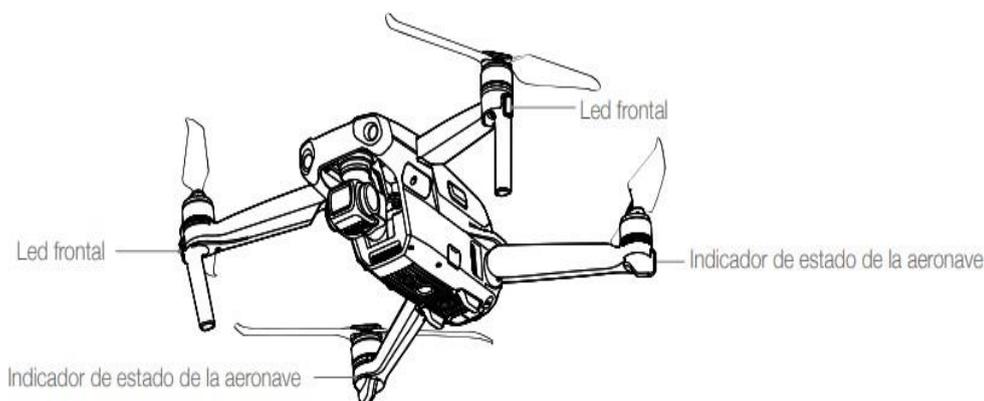


Ilustración 8: Indicador de Estado Mavic 2

Está equipado con un sistema de detención por infrarrojos y sistemas de visión frontal, trasero e inferior. Los sistemas de visión frontal, trasero e inferior constan de dos cámaras cada uno y el sistema de detención por infrarrojos consta de módulos de infrarrojos 3D.

Además, la luz auxiliar ubicada en la parte inferior del dron mejora la viabilidad del sistema de visión inferior en condiciones de poca luz.



Ilustración 9: Sistema de visión y sistema de detención por infrarrojo

El modo de vuelo inteligente Spotligh2.0 este practico modo permite liberar sin que la cámara pierda la vista el objetivo. Mueva la palanca de rotación para rodear al sujeto, mueva la palanca de inclinación para modificar la distancia con respecto al sujeto, mueva la palanca del acelerador para cambiar la altitud y mueva la palanca de paneo para ajustar el encuadre.

La batería de Vuelo Inteligente del Mavic 2 es una batería de 11.55 V y 3500 mAh con función de carga y descarga inteligente. Tiene visualización del nivel de la batería, los ledes muestran el nivel de batería actual.

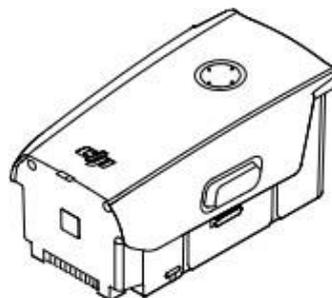


Ilustración 10: Batería del Mavic 2

Dentro del Perfil del estabilizador, el estabilizador en tres ejes de Mavic 2 proporciona estabilización a la cámara, lo que permite capturar imágenes y videos nítidos y estables. El intervalo de paneo del control es de 80° a 80° y el intervalo de inclinación del control es de 90° a 24° . El intervalo de inclinación es del control por defecto es de 90° a 0° y se puede ampliar al intervalo de 90° a 24° activando “Permitir rotación hacia arriba del estabilizador” en DJI Fly.

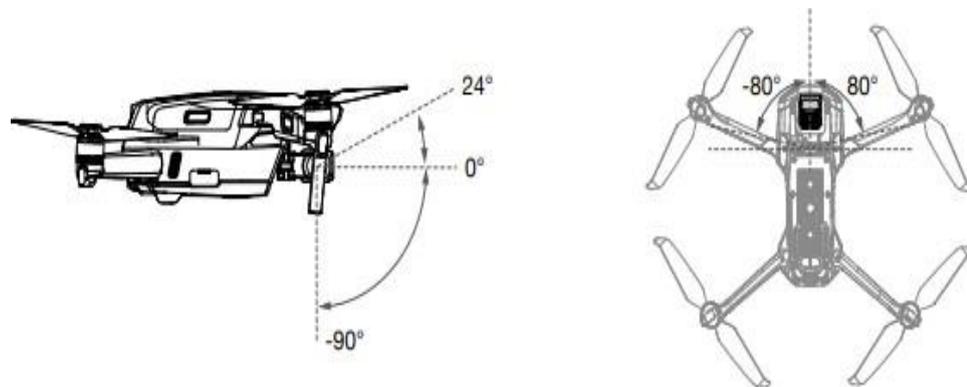


Ilustración 11: Funcionamiento del estabilizador

2.6.6.6. Conclusiones de la implementación de la Propuesta

Para concluir la aplicación de esta propuesta está enfocada también a utilizar el sistema de video vigilancia para que se reduzca el riesgo humano ya que al ser un dron un aparato no tripulado, se corre mucho menos riesgo que en aquellas ocasiones donde el piloto o el operador tienen que estar en el mismo lugar donde se lleva a cabo las tareas, con este aparato se pueden realizar trabajos de vigilancia en lugares inaccesibles o en zonas peligrosas y no corre riesgo ninguna persona, solo corre peligro el propio dron.

Gracias a este sistema de video vigilancia es posible controlar en tiempo real todo lo que sucede en el Campus Tosagua, reconocer intrusos y disuadir a los ladrones ante posibles robos. Además, con el dron se puede ayudar en el rescate de personas en zona de montaña, para que pueda utilizarse de forma adecuada es necesario que cuente con una correcta integración del hardware y software de automatización, pero también requiere de personal calificado que sea capaz de manejar el dron de forma remota y con precisión.

CAPÍTULO III

3. Conclusiones y Recomendaciones

3.1. Conclusiones

- ✚ Se analizó las tecnologías que existen para así obtener imágenes en tiempo real, asistido por el dron utilizado en el presente proyecto integrador, con esto se buscó contrarrestar la inseguridad que se presentan en el Campus, tanto en el interior de la infraestructura vigilando las aulas y laboratorios además en los exteriores como el acceso y estacionamiento dando apoyo al personal de seguridad.
- ✚ Se definió con éxito los requerimientos técnicos funcionales para el dron y el sistema de transmisión de imágenes, tales como una conexión a través de un sistema inalámbrico con wifi, el usuario que opere el dron. En base al análisis realizado posterior mente a la visita del Campus se determino utilizar equipos y materiales con características técnicas requeridas para el diseño del sistema tales como fue el dron DJI Mavic 2 que nos brinda una mejor calidad de vista en las imágenes debido a la resolución que presenta.
- ✚ Se validaron las pruebas de vuelo y el sistema de transmisión de imágenes en tiempo real, realizadas al dron, utilizado en el presente proyecto, que va a ser usado en el Campus Tosagua de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone.

3.2. Recomendaciones

- ✚ Se recomienda llevar un control periódicamente del mantenimiento preventivo cada cuatro meses de los equipos que conforman el sistema de video vigilancia con la finalidad de prevenir daños en los mismos. Por seguridad personal se recomienda utilizar las respectivas seguridades al momento de realizar alguna manipulación o monitoreo del dron.
- ✚ Se debe tener en cuenta que es imposible sabotear el equipo ya que los drones no pueden ser saboteados y pueden programarse para seguir rutas o esquivar obstáculos. Al enviar las imágenes captadas, el riesgo de intervenciones directas se reduce. Los drones de videovigilancia no tienen limitaciones de movilidad, porque pueden vigilar diferentes escenarios. Se pueden desplazar por cualquier espacio y en cualquier ángulo de una propiedad para obtener imágenes y videos en tiempo real.
- ✚ La rapidez en la actuación que presentan se desplaza rápidamente y esto permite que ejecuten una tarea en un tiempo mucho menor si lo comparamos con cualquier otra solución. Además, los drones realizan grabaciones efectivas y persiguen objetivos en tiempo real, esto les permite detectar intrusos en muy pocos minutos.

BIBLIOGRAFÍA

- Agusto, C. (2018). *Sistemas de Deteccion* .
- AKASO. (2019). *AKASO Cámara de Seguridad Exterior HD1080P WIFI* .
- Barrero, L. V. (2015). *Procedimiento Metodológico* .
- Blanco, R. (2006). *Sistema de Vigilancia* .
- Colina. (2018). *Implementación de un sistema de videovigilancia*. México.
- Colina, F. (2018). Sistema de VideoVigilancia. INTPLUS.
- Ethernet, C. c. (2017). *Esquema cable de red RJ45*.
- Fabrizio Andrade Zamora, O. J. (2018). Método inductivo y su refutación deductista.
- Gilvert Lomas, D. U. (2012). *DRONES PARA VIGILANCIA*. Colombia: SERVICIO TÉCNICO OFICIAL.
- Israel, J. (25 de Julio de 2020). <https://www.dronesweb.net/ventajas-desventajas-los-drones/>. Obtenido de <https://www.dronesweb.net/ventajas-desventajas-los-drones/>: <https://www.dronesweb.net/ventajas-desventajas-los-drones/>
- Jimenes, A. R. (2016). *Metodo Analitico Sintetico* .
- Laudon, J. (2010). *La Implementación Nacional*.
- Mata. (2010). *Sistema de Video Vigilancia* .
- Meza, R. J. (2006). *Implementaciones de vigilancia por Drones* . Medellin.
- Pedenovi, A. (Marzo de 2019). Obtenido de https://fcf.unse.edu.ar/wp-content/uploads/2014/07/SD-43-Drones-y-su-aplicacion-a-la-ingenieria-REUTER_r.pdf
- Pedenovi, A. (Marzo de 2019). Obtenido de https://fcf.unse.edu.ar/wp-content/uploads/2014/07/SD-43-Drones-y-su-aplicacion-a-la-ingenieria-REUTER_r.pdf

- Pedenovi, A. (Marzo de 2019). Obtenido de https://fcf.unse.edu.ar/wp-content/uploads/2014/07/SD-43-Drones-y-su-aplicacion-a-la-ingenieria-REUTER_r.pdf
- Pedenovi, A. (Marzo de 2019). Obtenido de https://fcf.unse.edu.ar/wp-content/uploads/2014/07/SD-43-Drones-y-su-aplicacion-a-la-ingenieria-REUTER_r.pdf
- Pedenovi, A. (Marzo de 2019). Obtenido de https://fcf.unse.edu.ar/wp-content/uploads/2014/07/SD-43-Drones-y-su-aplicacion-a-la-ingenieria-REUTER_r.pdf
- Pérez, J. A. (2018). Las variables del método experimental.
- Reuter, F. (Marzo de 2019). Obtenido de https://fcf.unse.edu.ar/wp-content/uploads/2014/07/SD-43-Drones-y-su-aplicacion-a-la-ingenieria-REUTER_r.pdf
- Reuter, F. (Marzo de 2019). Obtenido de https://fcf.unse.edu.ar/wp-content/uploads/2014/07/SD-43-Drones-y-su-aplicacion-a-la-ingenieria-REUTER_r.pdf
- Reuter, F. (Marzo de 2019). Obtenido de https://fcf.unse.edu.ar/wp-content/uploads/2014/07/SD-43-Drones-y-su-aplicacion-a-la-ingenieria-REUTER_r.pdf
- Reuter, F. (Marzo de 2019). Obtenido de https://fcf.unse.edu.ar/wp-content/uploads/2014/07/SD-43-Drones-y-su-aplicacion-a-la-ingenieria-REUTER_r.pdf
- Reuter, F. (Marzo de 2019). Obtenido de https://fcf.unse.edu.ar/wp-content/uploads/2014/07/SD-43-Drones-y-su-aplicacion-a-la-ingenieria-REUTER_r.pdf
- Reuter, F. (Marzo de 2019). Obtenido de https://fcf.unse.edu.ar/wp-content/uploads/2014/07/SD-43-Drones-y-su-aplicacion-a-la-ingenieria-REUTER_r.pdf
- Reuter, F. (Marzo de 2019). Obtenido de https://fcf.unse.edu.ar/wp-content/uploads/2014/07/SD-43-Drones-y-su-aplicacion-a-la-ingenieria-REUTER_r.pdf
- Reuter, F. (Marzo de 2019). Obtenido de https://fcf.unse.edu.ar/wp-content/uploads/2014/07/SD-43-Drones-y-su-aplicacion-a-la-ingenieria-REUTER_r.pdf

REUTER_r.pdf: https://fcf.unse.edu.ar/wp-content/uploads/2014/07/SD-43-Drones-y-su-aplicacion-a-la-ingenieria-REUTER_r.pdf

Reuter, F. (Marzo de 2019). https://fcf.unse.edu.ar/wp-content/uploads/2014/07/SD-43-Drones-y-su-aplicacion-a-la-ingenieria-REUTER_r.pdf. Obtenido de https://fcf.unse.edu.ar/wp-content/uploads/2014/07/SD-43-Drones-y-su-aplicacion-a-la-ingenieria-REUTER_r.pdf: https://fcf.unse.edu.ar/wp-content/uploads/2014/07/SD-43-Drones-y-su-aplicacion-a-la-ingenieria-REUTER_r.pdf

Rodríguez, A. (2015). <https://iberfdrone.es/tipos-drones-y-caracteristicas/>. Obtenido de <https://iberfdrone.es/tipos-drones-y-caracteristicas/>: <https://iberfdrone.es/tipos-drones-y-caracteristicas/>

Toledo. (2013). *Video Vigilancia por Dornes* .

ANEXOS

Anexo No. 1: Ficha de Observación

 <p>Uleam UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ</p>	<p>UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ EXTENSIÓN CHONE ÁREA TÉCNICA CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS</p>			
FICHA DE OBSERVACIÓN SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA				
Tema:	Implementación de un sistema de video vigilancia asistido por drones para el Campus Tosagua de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.			
Objetivo:	Implementar un sistema de video vigilancia asistido por drones que se puedan comunicar de manera inalámbrica, con monitoreo permanente, para mejorar la seguridad y resguardar toda el área de eventos que repercuten la seguridad del Campus Tosagua de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone.			
Caracterización:	Buscamos aplicar esta ficha de observación durante la visita del Campus Tosagua, con la finalidad de analizar, observar y describir de forma técnica y operativa el funcionamiento e implementación del sistema de videovigilancia asistida por drones de forma adecuada.			
Nombre del Observador:	Pamela Robles y Gema Santana			
Bloque / Edificio /	Campus Tosagua de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí			
Fecha / Hora:	19 de noviembre del 2021 Hora 9:00 am			
Criterios				
No.	Problemas	SI	NO	Observación
1	Se encuentra algún tipo de sistema de videovigilancia asistido por drones implementado actualmente.		x	No y al parecer no se ha tenido desde el inicio de su operatividad
2	Existe un registro de los sucesos imprevistos en los alrededores del Campus Tosagua.		x	Visualmente no se encuentra un registro
3	El sistema de video vigilancia asistida por drones brinda un buen servicio, función.	X		
4	Existe algún tipo de manipulación o dispositivo extraño en el sistema de video vigilancia.		x	
5	El sistema de video vigilancia cuenta con equipos viejos, dañados y desactualizados.		x	No se encuentra ningún sistema de video vigilancia.
Criterios		Valoración		
No.	Procesos	SI	NO	Observación
1	La detección de sucesos o imprevistos en el Campus Tosagua utiliza el sistema de video vigilancia.		x	No, porque no ha existido ningún tipo de video vigilancia instaladas
2	Cuál es el protocolo cuando sucede un inconveniente relacionado a la seguridad del Campus Tosagua.		x	Al parecer no existe protocolo solo la comunicación inmediata a las autoridades de la extensión
3	El sistema de video vigilancia asistido por drones requiere de personal para poder entrar en operatividad cada vez que se lo requiere	X		Hay un encargado del personal de servicio para llevar a cabo esta operación.
4	El control remoto del dron tiene encendido y apagado automático.		x	No porque se enciende y se apaga manualmente.
5	El sistema de video vigilancia se maneja de modo analógico y convencional	X		
Criterios		Valoración		
No.	Solución	SI	NO	Observación
1	En los alrededores del Campus Tosagua existe facilidad de monitoreo de un sistema de video vigilancia asistida por drones	X		Obviamente si cuenta con un amplio espacio para el monitoreo del dron
2	El sistema de video vigilancia será compatible con dispositivos tecnológicos modernos.	X		
3	El sistema de video vigilancia se podría manejar desde la cabina de mando del Campus.	X		Existen controles para hacerlo
4	Existen en el Campus Tosagua infraestructura tecnológicas.		x	
5	La implementación de un sistema de video de vigilancia asistido por drones que automaticen el sistema actual de vigilancia del Campus Tosagua de la Universidad Laica Eloy de Manabí beneficia a estudiantes, docentes, personal administrativo y de servicio.	X		

Anexo No. 2: Imágenes del Campus Tosagua ULEAM



Anexo No. 3: Cronograma de Planificación

Nº	ACCIONES	ESPECIFICACIONES	PLAZO
1	Elaboración del marco teórico referencial	Revisión sistemática de la literatura inherente al título del proyecto	Semanas 1 a 3
2	Diseño del diagnóstico	Incluye la elaboración y/o actualización de instrumentos a aplicar para la obtención de los datos	Semanas 2 a 3
3	Aplicación de los instrumentos de investigación, recogida de datos.	Se van organizando y procesando algunos datos	Semanas 4 a 6
4	Procesamiento de los resultados de obtención de datos	Incluye la elaboración de tablas, gráficos y conclusiones del diagnóstico	Semanas 7 a 8
5	Argumentación científica de las ideas previas como base para la elaboración de propuestas de solución	Sobre la base del marco teórico previamente elaborado	Semana 8
6	Elaboración de la propuesta de solución	Ya se tiene como base para esto el resultado del diagnóstico, la argumentación científica y toda la experiencia que se ha adquirido durante el proceso	Semanas 9 a 10
7	Conformación del informe final del proyecto y sus resultados, en una primera versión, para ser revisado como trabajo terminado	Se trata de darle forma como documento, pues ya se tiene prácticamente todo, pero por partes.	Semanas 11 a 12
8	Comprobación de niveles de autenticidad (Urkund)	Enviar el informe al sistema antiplagio.	Semana 13
9	Terminación del informe corregido después de la revisión, en lo que será la versión definitiva, para su presentación	Después de la revisión (en dos semanas), se perfecciona lo necesario	Semana 13

Nota: obsérvese que hay semanas que se repiten, porque no se espera a tener totalmente terminada una tarea para comenzar otra, es decir, hay simultaneidad de tareas.