LA APLICACIÓN DE DRONES A LOS SERVICIOS DE VIGILANCIA Y SEGURIDAD PRIVADA

Ensayo Académico presentado por:

RAMIRO VIDAL BENITEZ [1]

A:

CORONEL JORGE ISAZA
Docente de la Asignatura

Tutor Temático
FERNANDO ANTONIO MORENO FORERO

FACULTAD DE RELACIONES INTERNACIONALES, ESTRATEGIA Y SEGURIDAD

Programa ADMINISTRACIÓN DE LA SEGURIDAD

BOGOTÁ D.C.

[1] Abogado, Gerente de la empresa Seguridad Activa L&L Ltda en la Ciudad de Neiva.

2021

Resumen:

Los VANT, UAV, RPAS o más conocidos en el mundo comercial como drones, hace más de una década, donde su uso se hizo más común para los civiles debido a que sus precios de adquisición se volvieron más accesibles para las personas, dejándose de limitar su uso solamente para el militar, especialmente la norteamericana; los drones junto con su avanzada tecnología han llegado a estos tiempos para quedarse y seguir beneficiando a la sociedad por sus diferentes funciones en los diferentes sectores.

Con respecto a lo anterior la amplia dinámica y maduración que han tenido los drones en los distintos sectores, hacen que el presente trabajo tenga como objetivo, proyectar el uso de drones en las actividades de vigilancia y seguridad privada a la empresa SEGURIDAD L&L LTDA. Para poder obtener mejores resultados en sus acciones como en inspección, seguimiento y monitoreo. Para esto se presentan características generales, técnicas, usos, antecedentes, aplicaciones y demás que se expondrán posteriormente.

Abstrac:

The UAVs, UAVs, RPAS or better known in the commercial world as drones, more than a decade ago, where their use became more common for civilians because their acquisition prices became more accessible to people, ceasing to limit their use only for the military, especially the North American; drones along with their advanced technology have come to these times to stay and continue to benefit society for its various functions in different sectors.

With respect to the above, the wide dynamics and maturation that drones have had in different sectors, make the present work aims to project the use of drones in the activities of surveillance and private security to the company SEGURIDAD L&L LTDA. In order to obtain better results in their actions such as inspection, tracking and monitoring. For this purpose, general characteristics, techniques, uses, background, applications and others that will be presented later.

Palabras claves: Drones, Vigilancia; Seguridad privada; Sistemas de seguridad; Inclusión tecnológica.

Abstrac:

Key words: Drones; Surveillance; Private security; Security systems; Technological inclusion.

INTRODUCCIÓN

La seguridad, es uno de los motivos principales para el progreso y sosiego de una familia, corporación, sociedad y/o comunidad, no obstante, en Colombia y diversos países, la criminalidad y la delincuencia tanto común, especializada y organizada, imposibilitan aquella seguridad y tranquilidad de los ciudadanos, por lo que hoy en día, las empresas que prestan el servicio de vigilancia y seguridad privada son más demandadas y codiciables, especialmente en las urbes o zonas metropolitanas, enfocadas en almacenes, depósitos, industrias, negocios privados, conjuntos residenciales, entre otros.

En efecto, las empresas de vigilancia y seguridad privada son aquellas que se encargan de prestar servicios con el objetivo de resguardar, defender y custodiar bienes o potestades de terceros, cabe enfatizar, que estos servicios no solo se limitan a una vigilancia fija, móvil o tradicional, es decir que involucra vigilantes y/o escoltas, sino que además, comprende la incorporación de medios tecnológicos como cámaras de seguridad, sensores de movimiento, sistemas de alarmas, todo esto, con el fin de asegurar la seguridad y tranquilidad de los usuarios.

Con relación a lo anterior, como se presenta una amplia demanda de la prestación del servicio, paralelamente también se refleja un incremento en los niveles de competencia con respecto a otras entidades del mismo sector, por lo que las empresas inmersas en un mundo y época tecnológica, deben apropiarse de las modernas y eficientes tecnologías, que se presentan, como es el caso de la aplicación de drones para propiciar mejores resultados y rendimientos con relación a la prestación de servicios de vigilancia y seguridad privada. Dron es el término más usado para referirse a cualquier aeronave que no tiene un piloto, ya sea que esté operado por software o por un piloto remoto (Confederacion Regional de Organizacion Empresariales de Murcia- CROEM, 2018).

Cuando nos referimos a drones, tenemos la perspectiva de que son única y exclusivamente vehículos de tipo aéreo no tripulados, pero el continuo progreso tecnológico, ha permitido el desarrollo y despliegue de diferentes tipos de drones no solo aéreos, encontrándose drones que pueden inmiscuirse en espacios tanto terrestres como acuáticos, los cuales permiten explorar otros terrenos desde diferentes perspectivas (Tabla 1).

Tabla 1

Tipos de drones y sus usos

Tipo de dron	**Usos**
Vehículo aéreo no tripulado	**Uso militar**, con la finalidad de proteger vidas humanas (pilotos) y realizar principalmente tres tipos de misiones de inteligencia (Acuña, 2016): Vigilancia y adquisición de objetivos, Comando y control táctico,

	Ataque en conjunto. **Uso civil,** el cual se ha desarrollado en potencia debido a su gran demanda, secundario a todos los beneficios que representa para diferentes industrias: Cartografía Agricultura (Pino V., 2019) Geología Hidrología Servicios forestarles (Gallardo-Salazar et al., 2020). Investigaciones científicas Prevención de riesgos laborales (Confederación Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia (CROEM)., 2018) (Alfredo Toriz et al., 2017). Seguridad de eventos Producción de cine
Dron terrestre	Seguridad armamentística, como desactivación de explosivos. Búsqueda de supervivientes tras desastres. Extinción de incendios en zonas forestales de difícil acceso o con riesgo de explosión. En agricultura y construcción
Dron acuático	Se limita a uso militar y de investigación científica.

Nota. Fuente: (Confederacion Regional de Organizacion Empresariales de Murcia-CROEM, 2018)

Es por lo anterior que, a través de este proyecto, se busca dejar evidencia del impacto que puede tener la implementación tecnológica de drones, en los servicios de vigilancia

y seguridad privada; además, con los objetivos de implementar el servicio de drones para contrarrestar el impacto de ciberseguridad, mostrando una vigilancia más eficiente en tiempo y visualización, mediante los sistemas dotados de cámaras de alta resolución con trasmisión en tiempo real. Para lo cual uno de los objetivos específicos es solicitar la licencia para operar en seguridad Activa LTDA; así como identificar cuáles son las fallas en la legislación que dificultan la operación de los drones en Colombia.

DESARROLLO

Antes de entrar en materia, cabe resaltar que los datos más antiguos que se tienen sobre el uso de las plataformas aéreas no tripuladas UAVS datan de 1849, recordamos el ataque austriaco con globos explosivos a la ciudad de Venecia el día 22 de agosto de 1849, un barco austriaco de nombre Vulcano desataría este ataque. Los globos explotaban una vez estaban sobre la ciudad mediante un sistema con una batería galvaniza con un hilo de cobre aislado (Ruiperez, 2016). Mientras que para el uso de drones con propósitos comerciales fue registrado por primera vez en la década de 1980 en Japón cuando se utilizaron helicópteros sin tripulantes para aplicar pesticidas sobre cultivos de arroz (Salas, 2017).

En efecto, los (VANT) o tambien denominado vehículo aéreo no tripulado (VANT), UAV (del inglés unmanned aerial vahicle) famoso con el nombre de dron, también llamado RPA (del inglés Remotely Piloted Aircraft), Este es un avión que sin tripulación puede volar. Un UAV es un vehículo autónomo, no tripulado, reutilizable, capaz de mantener un nivel de vuelo controlado y sostenido, y propulsado por un motor de explosión, electrónico o de reacción (Ortiz & Sanchez, 2020). Los alcances que puede llegar a tener un dron son casi que ilimitadas, pueden cubrir necesidades de entretenimiento,

deportivas, como funciones laborales y de seguridad, como análisis de desastres, inspección de estructuras, detección de fallas, toma de muestras, monitoreo de espacios abiertos, tareas de inteligencia, entre muchas más.

Antes de centrarnos en los diferentes escenarios, es ineludible conocer los aspectos, características, categorías y componentes básicos de los drones, para poder dar paso a la compilación del problema que abarca el presente trabajo, la principal singularidad de los drones es su vuelo, por lo que su primordial caracterización, parte de la forma en la que puede mantenerse en el aire, por lo que los VANT se separan en **drones de ala fija**, estos necesitan una velocidad aerodinámica inicial para apoyo aéreo. No pueden despegar solos, necesitan de una persona o algún mecanismo para lanzarlos, estéticamente son lo más parecido a un avión normal, la aerodinámica de este tipo de drones les da un excelente vuelo autónomo; son capaces de estar varias horas volando por lo que son idéales para sobrevolar y mapear grandes superficies (Rodriguez, s.f.) y **los drones de ala rotatoria,** estos drones son más famosos y por consecuencia los más vendidos del mercado; cada hélice está impulsada por un motor incorporadas en los extremos de cada brazo, ganando sustentación en el aire y esto les permite una excelente estabilidad durante el vuelo, los multirrotores cuando el dron están inmóvil, sobrevolando en un solo lugar a diferencia de los drones de ala fija. (Rodriguez, s.f.). Partiendo de los drones con ala rotatoria o también conocidos como multirrotores, estos se subdividen como se exponen en la siguiente tabla:

Tabla 2

Clasificación de los drones de multirotor

Drones multirotor	
Tricoptero	Compuesto por tres motores, tres reguladores y tres hélices. A medida que los motores reducen y aumentan las revoluciones ayuda a controlar estos modelos en el aire. El giro de estos motores a grandes revoluciones elevará el modelo hacia el cielo, mientras que un numero de revoluciones menor producirá el descenso del mismo. Al girar dos de los tres motores en la dirección opuesta al tercer motor, se consigue el vuelo de este tipo de multirotor.
Cuadricóptero	Presentan la configuración más común dentro de los multirotores. Compuesto por 4 hélices, cada una con un motor eléctrico de corriente continua sin escobillas ubicadas en los extremos de los brazos. Para poder alcanzar un equilibrio hay que neutralizar la fuerza generada por los motores, haciendo que dos estos cuatro motores tengan una rotación, contraria a las agujas del reloj.
Hexacoptero	Dispone de 6 motores, por lo tanto, está constituido por 6 variadores, 6 brazos y 6 hélices. Tres de estos motores tienen una rotación en la misma dirección que las agujas del reloj y los otros tres rotan en dirección contraria de los otros.
Octocopteros	Disponen de 8 motores con sus respectivos componentes. Se caracterizan porque pueden volar con una gran carga. Igualando al multicóptero en estabilidad de vuelo y fuerza, gracias a sus cuatro rotores que giran

	con dirección contraria a las manecillas del reloj y otras cuatro en contrariedad.
Coaxiles	Se caracterizan no por su número de brazos, sino por el número de motores que poseen por brazo, A diferencia de los mencionados anteriormente, estos drones poseen dos motores por cada brazo, siendo de esta manera más resistentes a cargas más pesadas.

Nota. Fuente: (Ruiperez, Diseño y fabricación de un dron)

Por ello, cabe resaltar que los vehículos aéreos no tripulados han tenido gran auge en los diferentes escenarios y para los diferentes usos, como se mencionaron al comienzo de este trabajo, debido a su economía, gran posibilidad de incorporarse a escenarios complejos y a su seguridad, ya que no pone en peligro vidas humanas, por lo que se *catalogan también por su manera de control:*

Autónomo, este tipo de drones no necesitan que una persona los maneje ni que los controlen, solo requieren la programación de sus sistemas y de los sensores que lo integran, y así poder elegir las rutas para poder llevar a cabo las funciones correspondientes.

Supervisado, se requiere de un operario que controla las diferentes maniobras realizadas por el dron.

Monitorizados, es una combinación entre las opciones mencionadas anteriormente, el UAV ya tiene su plan de vuelo sistematizado, es decir, puede realizar actividades de manera autónoma, pero el operador también tiene el control de decidir qué actividades puede o no ejecutar.

Preprogramado, este tipo de drones siguen una ruta anteriormente programada, de la cual no se pueden realizar cambios de último momento.

Controlado remotamente, es el más común y comercializado en el mercado, especialmente para uso civil, en donde una persona en este caso, el piloto, mediante una emisora de radiofrecuencia (consola), conocido como control remoto, puede dirigir, controlar y manipular la ruta y acciones.

Después de haber entrado más en materia, ya podemos identificar la clasificación de los drones según *su aplicación y uso* (tabla 1), según *su sustento en el aire* (UAV de ala fila y UAV de ala rotatoria) y según *su medio de control* (autónomo, monitorizado, supervisado, preprogramado y controlado remotamente).

Los drones son uno de los artefactos más usados en este siglo, a pesar de que su descubrimiento data de muchos años atrás, lo que se discierne de estos es muy poco, por lo que en la siguiente tabla se explicará de manera detallada los principales componentes técnicos que deben poseer los drones de manera general.

Tabla 3

Anatomía de los drones

Anatomía de los drones	
Marco	Es el cuerpo principal de un dron. Muy a menudo, viene con un marco donde normalmente se alojan todos sus otros componentes, con un estilo “X” de cuatro brazos que se proyectac desde su cuerpo central.

Propulsores	También se conocen como hojas, hélices o rotores, tienen variaciones de materiales y tamaños, sin embargo, teniendo cada uno atributos únicos, los rotores están diseñados para un solo propósito, poner a su dron en el aire.
Motores	Para que las hélices giren y tenga suficiente fuerza o impulso para despegar y volar la responsabilidad la tiene el montaje del motor.
Batería	Es el corazón palpitante del dron. Son resistentes y no son fáciles que se dañen, son recargables así que se pueden descargar, pero si eso llegara a pasar, siempre tener a la mano un repuesto, con eso el tiempo inactivo será mínimo.
Controlador de vuelo	Se podría definir como el cerebro del dron. Es el encargado por medio de varios tableros, sensores y receptores Interpretar las señales y las convierte en acciones, para indicar su dirección y velocidad, activación de cámara o cualquier otra actividad que el usuario quiere que haga.
Tablero de distribución de potencia	Es el encargado de distribuir la potencia desde la batería de vuelo a cada uno de los componentes eléctricos del drone (configuración de cámara, luces LED trasera o incluso el controlador de vuelo).
Controlador de velocidad electrónico	Controlar la velocidad de los motores electrónicos. No requieren mucha atención o mantenimiento.
Receptor	Para que pueda recibir las señales de radio, e común que tengan integrada una antena., esto con el fin de recopilar información (señales) de fuentes externas (el transmisor de radio) y la direccionan al cerebro (controlador de vuelo).

Cámara	Ofreciendo opciones adicionales en vuelo, ya sea para fotografía aérea, videografía o vuelo en primera persona, cada sistema de video está disponible en una variedad de modelos y configuraciones.

Nota. Fuente: (Smith, 2019)

Ahora bien, al momento de elegir un dron hay que tener presente ciertas particularidades que permitan al beneficiario optar por la mejor opción, para eso se debe tener claro, cuál será el uso del dron, si se requiere para recorrer extensos o cortos terrenos, si su uso será para ambientes externos o el interior de un establecimiento o lugar, entre otras singularidades, por lo que mencionaremos cuales son esos puntos que deben generar interés al momento de escoger un dron:

Dimensiones: En el mercado se pueden encontrar diversos tamaños de drones, que dependerán según la necesidad, de manera general, cabe señalar que los drones entre más reducida sea su dimensión más complejos son al manejar, debido a que se pueden desestabilizar ante cualquiera fluctuación o vibración a la que este expuesto, contrario a esto, los drones de gran dimensión, son más incomodos al manejar, pero hoy en día existen UAV que poseen partes desmontables para mayor comodidad.

Autonomía y alcance de batería: Los drones pueden recorrer distancias desde 55 hasta 110 yardas, si nos referimos a un dron promedio, pero si es un dron superior puede lograr hasta las 3 millas, paralelamente, la autonomía que dispone las baterías es representativa si se desea realizar vuelos a distancias más significativas, los tiempos de vuelos oscilan entre 5 a 30 minutos.

Métodos de vuelo: Se pueden optar por diferentes métodos de control, como se mencionó anteriormente.

Calidad de video y fotografía: La mayoría de los drones cuentan con cámaras para realizar toma de fotografías o videos, por lo que, si se requiere imagen de calidad, se debe de tener en cuenta la resolución con la que dispone la cámara de dicho artefacto, a la par es trascendental revisar los ***cardanes***, ya que evitan que las imágenes puedan desestabilizarse por el movimiento del dron, pero si lo que se requiere es más tiempo de vuelo, lo más conveniente es optar por la cámara apagada.

Soporte técnico y repuestos: Es importante detallar este asunto, ya que estos artefactos están propensos a incurrir en accidentes que pueden ocasionar daños y se debe acudir al cambio o arreglo de alguno de sus repuestos, así que es considerable, saber si ese tipo de dron facilita la obtención de esas herramientas y la garantía que disponga.

GPS: Uno de los factores a dar mas detalle es que el dron cuente con un sistema de calidad de geolocalización para que pueda manejarse de manera autónoma, y de esta forma, pueda recorrer las extensiones y a la vez volver al punto de despegue sin ninguna contraindicación.

Facilidad de manejo: Si se está comenzando a incursionar en este tipo de artefactos, es mejor optar por drones de fácil pilotaje.

En el mercado colombiano, con respecto a la oferta de los drones, se pueden encontrar amplias variedades de marcas y diseños, desde drones con origen chino hasta americano, con valores desde $200.000 (doscientos mil pesos) hasta $30.000.000

(treinta millones de pesos), con una durabilidad de vuelo desde 5 (cinco) hasta 30 (treinta) minutos; esto permitiendo grandes posibilidades y variaciones en la adquisición y uso de drones; aunque principalmente su funcionalidad se baso en el campo militar, y después procedió al uso recreativo, los drones han tomado gran auge en el ámbito comercial y la potencialización en las actividades que las diferentes industrias de los diversos sectores han podido introducir en sus operaciones para fines operacionales más eficientes.

Según una de las empresas más grandes de mercado y comercio electrónico, Mercado Libre, los drones han logrado una accesibilidad amplia para que cualquier persona o entidad pueda acceder a estos, así mismo, también enfatiza en los drones más demandados:

Tabla 4

Los mejores drones del mercado

Los mejores drones del mercado	
Drone walkera Voyager 3Gps con cámara full Hd	Alcanza hasta 2 horas de autonomía de vuelo. Tiene una cámara incorporada Full HD 60 Fps. La interacción de la información es el alma del producto. Las funciones de Follow me (Modo sígueme), el GPD incorporado para vuelo y las opciones de “Fijar posición en un punto”, “Rodear un punto” y “vuelta a casa” hacen que sea muy sencillo dirigirlo a distancia. Cada vuelo puede compartirse en vio con otros dispositivos desde los cuales se puede seguir el recorrido del dron.

Drone Hubsan x4	Es un dron cuadricóptero es una excelente opción para entrar en el mundo de los drones, ya que por su estabilidad se maneja muy fácil y lo puedes utilizar sin preocupaciones. Se puede manejar en modo fácil y en modo experto.
Dji Phantom 3 standard drone	Este dron puede volar hasta 25 minutos con una sola carga. También puede calcular que tiempo de vuelo quedaría, dependiendo de la altura y distancia en que se encuentre, esto es gracias a su batería patentada de DJI, ya que es inteligente y te avisa cuando es tiempo de regresar.
Dji drone spark fly	Contiene una cámara de alta resolución, estabilizador mecánico, opciones para el vuelo inteligente, a cierta distancia el drone puede reconocer los movimientos del brazo e ir a esa dirección.

Nota. Fuente: (IDEAS Mercado Libre, s.f.)

En la actualidad, los drones están sustituyendo y modernizando los diferentes métodos de trabajo convencionales, desde que se inició el auge de los drones con fines mas allá de entretenimiento y militar, los drones comerciales, han sido una estrategia clave para la optimización de las actividades, establecer nuevas oportunidades de crecimiento, a la vez que se hace menos uso de personal, minimizando tarifas; los drones han simplificado y maximizado la eficacia en tiempos, costos y rendimientos.

Los drones cada vez más se encuentran dotados por características, que los sumerge en un mundo con mayores capacidades operacionales, de manera que elevan sus capacidades y los hacen mas cautivadores y por lo tanto demandantes, como las que mencionaremos sucesivamente.

Capacidad electro óptica, Los drones, en su gran mayoría, poseen una cámara integrada y sensores electro-opticos, se puede obtener un muestreo del terreno más amplio o grande, gracias a su cámara de alta resolución (GSD) para un sensor de cámara de igual tamaño en comparación con una resolución menor (International Emergency Drone Organization, 2021).

Capacidad de zoom, cuando una zona de difícil acceso o es peligrosa y el dron no se puede acercar, la solución más adecuada es utilizar la capacidad del zoom que posee la cámara. Existen dos tecnologías de zoom: el zoom óptico (produce imágenes de mucha mejor calidad) y el zoom digital (la cámara amplia el área de la imagen en el centro del encuadre y recorta los bordes exteriores de la imagen) (International Emergency Drone Organization, 2021).

Capacidad térmica: Para localizar personas es de gran ayuda utilizar las imágenes térmicas, animales o puntos calientes, ya que la mayoría de las veces los cuerpos están más calientes que el entorno (International Emergency Drone Organization, 2021).

Capacidad de transmisión de video en directo: Una de las herramientas más llamativa, son los sistemas de transmisión en directo, ya que permiten la visión en tiempo real de las cámaras de a bordo (International Emergency Drone Organization, 2021).

Capacidad de iluminación, mejora las condiciones de funcionamiento nocturno y añade comodidad y seguridad al trabajo (International Emergency Drone Organization, 2021).

Capacidad de carga útil, los drones poseen una batería de polímero de litio, varios motores y una potencia de motorización; esto los ayuda a transportar cargas

impresionantes, teniendo independencia suficiente para realizar cualquier misión. (International Emergency Drone Organization, 2021).

Capacidad sonora, En el 2018, empezaron a colocarle altavoces, con esto pueden trasmitir mensajes y emitir, sonidos. (International Emergency Drone Organization, 2021).

Uno de los temas que es necesario mencionar es el efecto que pueden ocasionar estos vehículos aéreos no tripulados, cuando se introducen o sobrevuelan los diferentes espacios, especialmente aquellos que involucren flora y fauna del ecosistema. Los avances que se lograrán a partir de estos dispositivos innovadores son numerosos, como el monitoreo e inspección de reservas naturales (para preservar la diversidad de territorios y el mejor ambiente), la distribución de semillas de dispersión para combatir la deforestación, mejorar la eficiencia en la agricultura, más monitorear áreas con precisión, encontrar objetos, animales o personas, y controlar el fuego de hacinamiento, apoyar áreas intransitables o deshabitadas. (Pérez, 2020).

Como todo, se presentan situaciones contraproducentes que afectan directamente al medio ambiente al hacer uso de los drones, especialmente cuando se combina con animales que son muy sensibles a la intensidad de la frecuencia del sonido que se emiten. frecuentemente uno de los problemas es el ataque Asia los drones por parte de aves, ya que los confunden con presas y son derribados O los drones son los que pueden lastimar a las aves con las hélices**.** (Pérez, 2020). Por lo que es importante tener presente la apariencia física de estas herramientas tecnológicas, y características como su sonido, vibración, velocidad para el descenso, avecinamiento, de manera que la intervención o presencia de estos drones, no genere estados de peligro a las especies.

En conjunto a las ventajas mencionadas anteriormente, el trabajo que realizan los drones, con respecto al cuidado y conservación del medio ambiente, cuando se escucha el termino drástico descenso de contaminación o ahorro energético, que produce la utilización de estos en los medios donde se trabaja, reducción de costos, posibilidad de estar en cualquier entorno y reducción de emisiones en general. En la actualidad, los drones ya reemplazan a otros vehículos aéreos y terrestres y las cifras pueden ser abrumadoras. (Pérez, 2020). En síntesis, la intercesión de estos modelos, drones, implicará tanto ventajas como desventajas al medio ambiente, que dependerá de la perspectiva de cada uno, determinar si son más los beneficios o perjuicios de uso.

Retomando la idea principal del presente trabajo, en un mundo globalizado, las empresas de servicios de vigilancia y seguridad deben de estar relacionadas con estos dispositivos y avances tecnológicos, ya que no son herramientas innovadoras, sino que se han convertido en una necesidad, para propiciar mejores niveles de trabajo y competitividad. En el caso de la vigilancia y seguridad, los drones reducen el riesgo de que el personal exponga su vida frente a situaciones adversas, y a la vez proporcionan rendimiento en las labores, por medio del control y vigilancia de manera sigilosa y sin riesgos.

En los servicios de vigilancia y seguridad privada, las tecnologías VANT, proveen a las empresas de una vigilancia perimetral de grandes expansiones de superficie y/o de amplias aglomeraciones de masas, de forma automatizada y eficaz, permitiendo verificar y mantener un seguimiento más activo y a distancia, pero todo esto trae consigo varios interrogantes, como es lo referente al costo de esta tecnología, que ha inclinado cada vez a más cuerpos de vigilancia y seguridad no solo privada, y es que los drones, poseen un bajo precio si se analiza desde la perspectiva costo-beneficio, la vigilancia y seguridad

privada tienen una nueva necesidad de mejorar sus servicios, presentando mayor eficacia en los mismos.

Tabla 5

Técnicas básicas de los drones implementados en el campo de la seguridad.

Técnicas básicas de los drones		
Categoría	**Actividad**	**Técnica**
Información	**Proveer de inteligencia inicial**	Espiral
		Rotación 360º
		Reconocimiento
		Mapeo
		Evaluación geométrica
		Emisión de video en directo “streming”
	Proveedor de inteligencia	Búsqueda de peligros inminentes
		Búsqueda de puntos sensibles
		Control de la evolución de siniestros
		Evaluación de eficacia
Actuaciones	**Buscar**	Técnica combinada
		Atracción con luz
	Avisar	Difusión de sonido
	Iluminar	Iluminación
	Guiar	Guiado
		Técnica del pastor (guía mediante radiofrecuencia)
	Liberar	Liberación de objetos
	Designar	Señalamiento de objetivos

Controlar	Escolta de seguridad

Nota. Fuente: (International Emergency Drone Organization, 2021)

Por esta razón, los drones han demostrado ser una solución de bajo costo y con características esenciales para suplir esta necesidad, sencillamente partiendo de que esta tecnología tiene la capacidad de desplazarse monitoreando y proporcionando videos en vivo a diferentes zonas sin importar lo inaccesibles o comprometedoras que sean, por lo que se disminuirá el uso y el nivel de riesgo del personal, que tardaría amplios lapsos de tiempos; así mismo, la renovación o cambios de los drones posee bajos costes, ya que se encuentran diseñados para eludir diferentes situaciones en las que se pueda encontrar expuesto.

Como dijo Javier Castro, Country Manager en Colombia para Cisco: “Este escenario y sus desafíos requieren que las empresas impulsen la transformación digital no como un cliché empresarial sino como una plataforma de innovación y soluciones tecnológicas que permitan a todas las Nei, en cualquier industria, no solo reducir sus costos, sino también mejorar sus operaciones de manera completamente segura. más eficaz, es decir, se convierte en un factor positivo de cambio y progreso para toda la sociedad” (OMNITEMPUES Beyond Security, 2019).

De este modo, la mayor parte de las empresas, sin decir que todas, están encaminadas en llevar sus procesos a transformaciones tecnológicas, especialmente la implementación de drones, en su totalidad las compañías de vigilancia y seguridad privada cuentan con circuitos cerrados de TV (CCTV), el cual su componente principal son las cámaras de vigilancia, la cámara, al recibir la señal aérea monitorizada y en los sistemas cableados, el CCTV manda una señal análoga desde el sensor; esta se

convierte en una señal digital, después, esta señal se envía a un circuito DSP (Digital Signal Processing) (procesamiento de señales digitales). El desarrollo del procesamiento de datos en tiempo real es realizado por un DSP, por eso son únicos. (Correa, Nuñez, & Corredor, 2017).

Podemos identificar diferentes tipos de cámaras como: cámaras de interior, con infrarrojos, antivandálicas, de protocolo de internet, de movimiento y ocultas, este sistema a comparación de los drones pasa a ser depreciado ya que las tecnologías VANT cuentan con todas aquellas ventajas y más, como la reducción de personal y tiempo empleado en las tareas de vigilancia, mitigar los riesgos físicos para el personal de servicio, comprobar y aventajar en tiempo real posibles sucesos desfavorables, persuadir a los posibles adversarios o delincuentes al sentirse vigilados, comprimir y almacenar las imágenes o videos capturados.

Además de esto, los drones, superan la tecnología convencional de los circuitos cerrados de TV, ya que son una composición de equipos y sistemas, que generan mejores garantías en temas de seguridad, mientras que un sistema de CCTV emite imágenes de un zona específica, las tecnologías VANT generan una mejor y extensa cobertura al momento de vigilar y observar grandes espacios, con mayor velocidad y variabilidad, es decir, en oposición a las cámaras que solamente emiten la señal por medio de cable, los drones las transmiten de forma inalámbrica.

Así mismo, el sistema CCTV solo puede permitir la visibilidad del sector o elementos que se encuentran cerca o enfrente de su perímetro, los drones, tienen la capacidad de explorar, rastrear y acechar a los diferentes elementos, a grandes distancias de altura por lo que resulta irreconocible frente al objetivo, adicionalmente a la vez que cuenta

con cámaras de alta resolución, según su desarrollo, también poseen, visión nocturna o infrarroja, reconocimiento facial, sensibilidad de movimiento, GPS y demás características que con el paso de los días van a ir potencializándose.

Resulta necesario indicar el mejoramiento de su principal desventaja, que es la limitada capacidad de vuelo, obligando a los drones a volver a su lugar origen para reabastecerse de energía; para solucionar este problema, se pueden ubicar en puntos altos y fijos como lo son las azoteas o postas diseñados para colocar sistemas de recarga, y se implementaría algo que se denomina, turnos por ciclos, que consiste en que cada dron después de su ronda va alguno de estos puntos a recargar mientras otro drone ase la ronda. (Márquez, 2018).

Un ejemplo notorio del uso de drones en los sistemas de vigilancia y seguridad es la empresa **Securitas Colombia**, que pertenece a la división Iberoamericana del Grupo Securitas AB, la cual desde el 2007 llego al mercado colombiano, y que hoy en día abarca 29 de los 32 departamentos del país, la cual se encuentra establecida como una de las mas destacadas empresas del sector de seguridad. Securitas de Colombia, ofrece servicios complementarios de seguridad mediante tecnologías de alta gama, como el uso de drones, que refuerza el trabajo de los diferentes elementos de seguridad, propiciando así una mejor inspección y servicio para el bienestar de sus clientes.

Para Securitas Colombia, la implementación de drones en la prestación de sus servicios, se centra en realizar *estudios de seguridad,* como análisis perimetral, detecta, verifica y reacciona al realizar rondas de control, fotografías aéreas de alta resolución, análisis de vías y rutas, puede realizar el monitoreo de tráfico, apoyar con el control de multitudes, apoyo para búsqueda y rescate, apoyo en desastres naturales, en incendios forestales,

alertas tempranas y gestión de crisis, *seguridad aérea para industrias y oleoductos* (Securitas Colombia, s.f.).

Otro ejemplo, que cabe resaltar es la organización **VISAN**, una empresa prestadora de servicios de vigilancia privada mediante diversas modalidades, como, vigilancia con armas, vigilancia sin armas, vigilancia con caninos, vigilancia con guardas motorizados, servicio de escoltas a mercancías o carga, servicios de escoltas personalizados y por ultimo servicios de seguridad con drones, la empresa se vio en la necesidad de integrar tecnologías de cuarta generación 4G o cuarta revolución industrial, como es en el caso de los drones, que sirven para vigilar espacios como son (lugares peligrosos o de alto riego, bodegas, lotes baldíos, zonas poco o muy concurridos, etc…que se podrían mantener vigilados de una forma mas seguida. (VISAN, s.f.).

Así como los ejemplos mencionados anteriormente hay muchas empresas de vigilancia y seguridad que han optado por el uso de drones, como herramienta para obtener modelos de seguimiento y protección más impecables y competitivos, paralelamente también, hay un gran extenso número de empresas que siguen encaminadas a los medios convencionales de seguridad, sin experimentar medios tecnológicos más eficientes, rentables y seguros.

Las empresas de seguridad privada, se encuentran bajo la supervisión y protocolos de la ***Superintendencia de vigilancia y seguridad privada***, la cual establece y limita las acciones que las diferentes empresas de vigilancia puedan desarrollar, siempre en pro de un mejor servicio. La SuperVigilancia, al ser la reguladora de las empresas de vigilancia, implanta y consiente las modalidades que estas puedan implementar para la gestión de sus tareas, como es el caso del uso de las nuevas tecnologías, drones, en

otras palabras, así como la Superintendencia de seguridad privada y vigilancia, puede aprobar o no el uso y cantidad de armas, a la vez, también esta en la potestad de afirmar o denegar el uso de los UAVS.

Como fue el caso de **Seguridad Atlas**, la primera empresa que para el 2018 obtuvo la autorización por parte de la Superintendencia de vigilancia y seguridad privada, para implementar en sus operaciones, el uso de drones, esto, contribuyo en gran escala a una mejora notoria en la gestión del desempeño de la entidad.

No solo las empresas de vigilancia han optado por el uso de los drones para reforzar sus actividades, sino que también, ciudades como Bogotá DC., han empezado a utilizar los drones, ya que son un apoyo en los operativos y ayudan a detectar incidentes o robos en la ciudad. Los drones realizan transmisión de imágenes de video en tiempo real lo que facilita la ubicación, persecución de delincuentes y la identificación de los mismos en hechos delictivos. Ahora bien, con estos drones, la vigilancia se puede ejercer más coordinada con los operativos de tierra, para que en tiempo real sepan lo que está sucediendo y así mismo actuar. (Bogota, 2021).

De este modo, la videovigilancia por medio de los drones, ha tomado gran auge en los últimos tiempos, no solo por su fácil adquisición, sino que también ha acrecentado las capacidades, disminuido esfuerzos y generado beneficios en diferentes escenarios, recreativos, comerciales y milicianos, pero todas aquellas ventajas no solo han acaparado la atención de entidades y personas para actividades legitimas y provechosas, sino que ha generado interés en estructuras y organizaciones de orden delictivo, las cuales se han suministrado de estas herramientas para llevar a cabo sus

actividades ilegales, es decir el acceso a estas tecnologías puede jugar en contra con respecto a la seguridad.

Es entonces por su alta demanda y la comercialización poco controlada de estos vehículos aéreos no tripulados, que se establecen una serie de regulaciones que bajo la legislación colombiana todo aquel que quiera realizar uso de drones en el territorio debe de acatar.

A partir del 2018, la reglamentación para los drones fue incluida en el Reglamento aeronáutico de Colombia (RAC 91), específicamente en el **apéndice 13**, mediante la resolución **No. 4201** del 28 de diciembre de dicho año, expedido por la **Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil (UAEAC) o más conocida como Aerocivil**, que es la autoridad del espacio aéreo del territorio colombiano, en donde se detalla las condiciones y formalidades que se requieren para la operación de sistemas de aeronaves no tripuladas UAS en el territorio colombiano, más conocidos como drones, todos aquellos requerimientos son bajo las disposiciones de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).

En países como Estados Unidos y Reino Unidos, el nivel de desarrollo normativo y legal para el uso de estos dispositivos es amplio, tanto así que son pioneros en esta materia, y hablando de América Latina solo dos países han tomado la iniciativa de comenzar a regular dichos aspectos, es el caso de Chile y Colombia (Velasquez, 2017)**.** De acuerdo a la normatividad que rige en el territorio nacional el uso de los vehículos aéreos no tripulados, se clasifican en tres categorías, según su uso y características (Tabla 3).

Tabla 6

Clasificación de los drones según la resolución No. 4201 del 2018

Clasificación de los drones		
Clase A **Abierta**	**Clase B** **Regulada**	**Clase C** **Certificada**
• Vuelan lejos de cualquier casco urbano, lejos de ciudades, pueblos, municipios, cabeceras municipales, etc. • Lejos de personas que no estén involucradas en las operaciones con drones. • Solamente vuelos diurnos, con excepciones en situaciones puntuales para vuelos nocturnos. • Vuelos en espacio aéreo no controlado. • No se permiten vuelos cerca de aeropuertos (9KM), ni de helicópteros (3KM).	• Aeronaves de 250g hasta 25kg, que transgredan o salgan de lo permitido para aeronaves en clase A. • Aeronaves entre 25kg hasta 150kg. • Aplica para todos los escenarios que incluyen a los de clase A. • Volar en ciudades o zonas urbanas. • Vuelos con fines de aspersión o fumigación. • Máximo 750mts horizontales. • Transporte de insectos, por temas científicos. • Trabajos diferentes, solo con autorización.	• Aeronaves con un peso mayor a 150kg, por el momento se encuentran restringidas. • Para proyectos de investigación, desarrollo e innovación.

• Vuelos lejos de gobiernos, presidentes, alcaldes u otras autoridades. • Vuelos que solo impliquen captura de imágenes o videos, no posible realización de ninguna otra actividad con UAS. • No se pueden realizar vuelos autónomos. • Máximo 500mts horizontales de distancia. • Aeronaves que pesen entre 250 gramos hasta 25 kilogramos.	• Salvamento y rescate, coordinando actividades entre organización encargada y la Aerocivil. • Solo con autorización hacer operaciones autónomas.

Nota. Fuente: (Escallon, s.f.)

En Colombia, según la Aerocivil para poder volar un dron se deben de disponer y tener claridad de ciertos parámetros, como lo es identificar el riesgo de la operación que se llevara a cabo, así como tener precisión en los tipos de UAS y a cual corresponde según su necesidad, como el desarrollo de actividades de orden recreativo- clase A, el empleo de equipos para actividades comerciales o profesionales sin tener en cuenta su peso- clase B y los que son para uso de transporte de mercancías o personas- clase C (Acosta, 2021). En esta sección cabe precisar que Cualquier persona u organización que desee desarrollar un proyecto en la categoría C debe notificar a Aeronáutica Civil el

proyecto que desea desarrollar para recibir la aprobación y el apoyo pertinentes de la autoridad aeronáutica durante el proceso de desarrollo del proyecto. (AERONAUTICA CIVIL, 2021); posterior a esto, se debe de desarrollar la inscripción.

Para solicitar dicho permiso, se debe contar previamente con el curso y certificación de piloto de drones, el cual se puede realizar en un Centro de Instrucción Aeronáutica, club aeronáutico, escuela aprobada por la Unidad Administrativa Especial de Aviación Civil, o una institución de educación superior con facultad de ingeniería, con programa de ingeniería aeronáutica o espacial y programa de educación continua en drones. El piloto debe contar con un mínimo de 40 horas de vuelo y 200 despegues y aterrizajes certificados por el centro de instrucción (Mintransporte, 2020). Los centros de formación aeronáutica y clubes de vuelo escuela aprobados por AEROCIVIL deberán contar con personal de formación (IET) debidamente licenciado para la formación teórica y personal adecuado para la formación práctica y serán responsables de la competencia de su operador certificado. (AERONAUTICA CIVIL, 2021).

Manteniendo lo mencionado, En el apéndice 13 al RAC 91, se implanta para que en la categoría B, el operador debe demostrar que ha seguido un curso teórico-práctico certificado por un centro de instrucción aeronáutica, una escuela de club de vuelo aprobada por la UAEAC o una educación superior dirigida por profesores. institución. ingeniería con un programa de ingeniería aeronáutica o aeroespacial y un programa de educación continua UAS o RPAS (AERONAUTICA CIVIL, 2021). Estos cursos pueden oscilar entre 1.500.000 a 2.000.000 con duración de 300 horas en total.

Estas son algunas de las academias que se encuentran acreditadas por la Aerocivil con la facultad de instruir a personal como profesional en el manejo de drones:

- Academia de aviación internacional SAS.
- Aeroclub de Drones y Ultralivianos de Colombia- AERODUC
- Asociación de profesionales de Drones-APD
- Aviación comercial especializada- Ace Colombia S.A.S
- Centro de educación aeronáutica del valle- CEAV S.A.S
- Centro Aeronáutico de Colombia S.A.S
- Chartes Aviation Services Centro de Entrenamiento Aeronáutico S.A.S
- Colombia Dron Club
- Corporación Educativa Indoamérica Ltda
- Escuela Aeronáutica de Colombia Limitada. Eac S.A.S
- Escuela de Aviación De los Andes- Aeroandes S.A
- Escuela de Aviación Delta Force S.A.S
- Escuela de Aviación Dream Fly S.A.S
- GO-DRONE
- Grupo Nukak S.A.S
- Instituto Educativo Aeronáutico de Colombia S.A.S- IAEROCOL
- Skyline Group S.A.S
- VALTO- Soluciones Aéreas con Drones

Actualmente en Colombia para volar y dirigir drones con la finalidad de prestar un servicio de seguridad y vigilancia, se debe contar con un permiso expedido por la Aeronáutica Civil, así como su debida inscripción ante el mismo ente; adicionalmente, de acuerdo al tipo de actividad que se llevara a cabo, se deben tramitar los permisos correspondientes, mediante formato especiales que deben de ser enviado a la dirección de correo

electrónico **atencionalciudadano@aerocivil.gov.co.** Para dicha inscripción, según la Aeronáutica civil, se requiere la siguiente información sobre:

El *propietario*, nombre completo de la persona natural o razón social si es persona jurídica, numero del documento de identidad, ya sea cedula de ciudadanía (CC), registro único tributario (RUT) o Número de Identificación Tributaria (NIT), dirección de domicilio para la notificación, dirección de correo electrónico, números de teléfono, marca, modelo y número de serie del correspondiente UAS.

Igualmente, se solicita información ***de los equipos***, copia de la factura de compraventa o de la declaración del fabricante o ensamblador, u otro documento similar, con el fin de acreditar la propiedad, y una declaración que contenga la información técnica del UAS, incluyendo como mínimo: Estado (país de fabricación, marca o nombre del fabricante o ensamblador y modelo, número de serie, color de la aeronave, numero de motores, envergadura (en mm), caracterización de la aeronave (ala fija, ala rotatoria, multirrotor, hibrido, etc.), MTOW, descripción del (de los) sistema(s) de recuperación de emergencia, registro fotográfico a color del número de serie del UAS en formato ‘jpg’, si cuenta con equipo fijo instalado de fábrica, si aplica, si cuenta con sistema ADS-B, en este caso debe describir el equipo instalado por el fabricante o que ha sido aprobado por este; y también algunos datos referentes al ***explotador***, copia de la cedula ciudadanía, o de extranjería o del pasaporte (si es ciudadano extranjero), si es persona jurídica, numero de NIT y la descripción clara de la(s) actividad(es) que realizara con cada UAS.

Información de los ***operadores***, nombre completo, tipo y numero del documento de identificación, dirección de notificación (ciudad, domicilio o residencia), dirección de correo electrónico, número de teléfono de contacto, copia de documento de identificación

(cedula de ciudadanía, de extranjería o pasaporte) y copia de la certificación que acredite el curso teórico y práctico de operador UAS (AERONAUTICA CIVIL, 2021).

AERONÁUTICA CIVIL
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

Señor
Nombre director Servicios a la Navegación Aérea
Av. Eldorado 103-15, primer piso Edificio Aerocivil.
Bogotá, Colombia.

Por medio de la presente estoy solicitando se incluya en la base de datos RPAS de la UAEAC a:

SOLICITUD INSCRIPCION OPERADOR Y EQUIPOS UAS *CLASE A*					
FECHA DE LA SOLICITUD:					
NOMBRE DEL SOLICITANTE:					
DOCUMENTO DE IDENTIFICACION:				DE:	
DIRECCION:					
TELEFONO:		CORREO			
INFORMACION EQUIPOS A INSCRIBIR					
MARCA		MODELO			
NUMERO SERIE					
MARCA		MODELO			
NUMERO SERIE					
MARCA		MODELO			
NUMERO SERIE					

INFORMACION ANEXA

☐ Copia simple de la factura o documento similar que acredite la propiedad de/l los equipo/s a inscribir.

☐ Fotografía del número de serie del equipo a inscribir.

☐ Fotografía de la placa con datos del propietario.

Adicionalmente se aclara, que para cada operación que pretenda exceder o desviar las limitaciones del numeral 3.2 del RAC Colombia 91 Apéndice 13. Operación de Sistemas de Aeronaves no tripuladas UAS, deberá obtener una autorización expresa de la Dirección de los servicios a la Navegación (DSNA) de la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, y se recuerda que la clase en que se inscribe, Clase A, no permite ningún uso comercial, profesional o similar que genere ingresos económicos al operador, solo es para uso personal, como hobbie o recreacional.

ESTA NOTA DEBE ACLARAR AL SOLICITANTE QUE LA CLASE A EN QUE SE INSCRIBE, PERMITE EL USO DE EQUIPOS UAS SOLO COMO HOBBIE O RECREACION, EL TEXTO ARRIBA HACE REFERENCIA A LA NORMA VIGENTE.

Cordialmente,

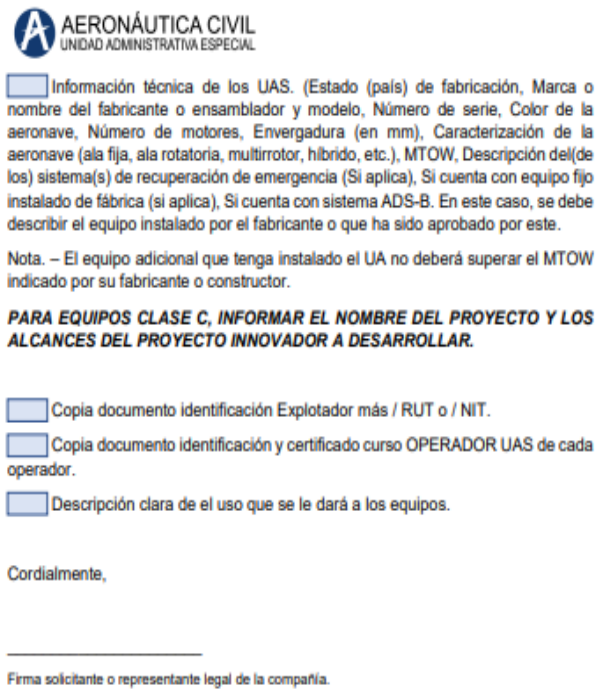
_____
Firma solicitante o representante legal de la compañía.

AERONÁUTICA CIVIL
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

Señor
Nombre director Servicios a la Navegación Aérea
Av. Eldorado 103-15, primer piso Edificio Aerocivil.
Bogotá, Colombia.

Por medio de la presente estoy solicitando se incluya en la base de datos RPAS

SOLICITUD INSCRIPCION / ADICION OPERADOR Y EQUIPOS UAS CLASE B O C					
FECHA DE LA SOLICITUD:					
NOMBRE DEL SOLICITANTE / RAZON SOCIAL					
DOCUMENTO DE IDENTIFICACION / NIT/ RUT				DE:	
DIRECCION:					
TELEFONO:		CORREO			
INFORMACION EQUIPOS A INSCRIBIR/ ADICIONAR					
MARCA		MODELO			
NUMERO SERIE					
MARCA		MODELO			
NUMERO SERIE					
MARCA		MODELO			
NUMERO SERIE					
NOMBRE DEL PROYECTO A INSCRIBIR (SOLO PARA CLASE C):					
INFORMACION OPERADORES A INSCRIBIR / ADICIONAR					
NOMBRE		TELEFONO			
NUMERO DOCUMENTO		DE			
DIRECCION		CORREO			
NOMBRE		TELEFONO			
NUMERO DOCUMENTO		DE			
DIRECCION		CORREO			
NOMBRE		TELEFONO			



AERONÁUTICA CIVIL
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

☐ Información técnica de los UAS. (Estado (país) de fabricación, Marca o nombre del fabricante o ensamblador y modelo, Número de serie, Color de la aeronave, Número de motores, Envergadura (en mm), Caracterización de la aeronave (ala fija, ala rotatoria, multirrotor, híbrido, etc.), MTOW, Descripción del(de los) sistema(s) de recuperación de emergencia (Si aplica), Si cuenta con equipo fijo instalado de fábrica (si aplica), Si cuenta con sistema ADS-B. En este caso, se debe describir el equipo instalado por el fabricante o que ha sido aprobado por este.

Nota. – El equipo adicional que tenga instalado el UA no deberá superar el MTOW indicado por su fabricante o constructor.

PARA EQUIPOS CLASE C, INFORMAR EL NOMBRE DEL PROYECTO Y LOS ALCANCES DEL PROYECTO INNOVADOR A DESARROLLAR.

☐ Copia documento identificación Explotador más / RUT o / NIT.

☐ Copia documento identificación y certificado curso OPERADOR UAS de cada operador.

☐ Descripción clara de el uso que se le dará a los equipos.

Cordialmente,

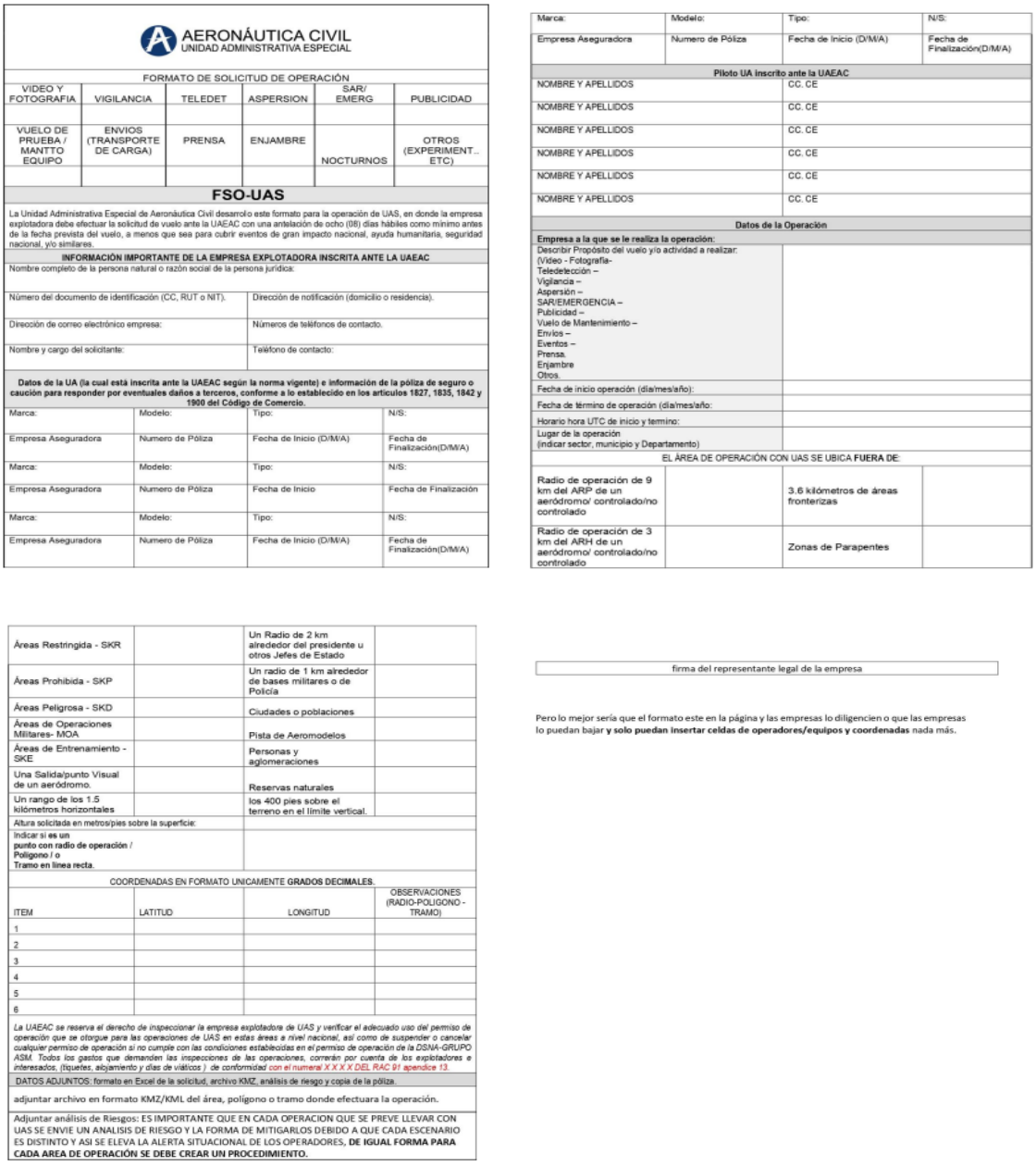
_____

Firma solicitante o representante legal de la compañía.

Nota. Fuente: (AERONAUTICA CIVIL)

Según lo establecido en el Apéndice 13 del RAC 91, Antes de la fecha de inicio de la operación, se debe solicitar en los cinco días hábiles, el archivo de operaciones UAS, con el fin de analizar y así emitir una respuesta. El tiempo para autorizar o rechazar la petición, puede ser mayor, dependiendo del número de coordenada o coordinaciones adicionales o polígonos solicitados, que deban ser realizadas.

(AERONAUTICA CIVIL, 2021).



AERONÁUTICA CIVIL
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

FORMATO DE SOLICITUD DE OPERACIÓN

VIDEO Y FOTOGRAFIA	VIGILANCIA	TELEDET	ASPERSION	SAR/ EMERG	PUBLICIDAD
VUELO DE PRUEBA / MANTTO EQUIPO	ENVIOS (TRANSPORTE DE CARGA)	PRENSA	ENJAMBRE	NOCTURNOS	OTROS (EXPERIMENT.. ETC)

FSO-UAS

La Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil desarrollo este formato para la operación de UAS, en donde la empresa explotadora debe efectuar la solicitud de vuelo ante la UAEAC con una antelación de ocho (08) días hábiles como mínimo antes de la fecha prevista del vuelo, a menos que sea para cubrir eventos de gran impacto nacional, ayuda humanitaria, seguridad nacional, y/o similares.

INFORMACIÓN IMPORTANTE DE LA EMPRESA EXPLOTADORA INSCRITA ANTE LA UAEAC

Nombre completo de la persona natural o razón social de la persona jurídica:

Número del documento de identificación (CC, RUT o NIT).	Dirección de notificación (domicilio o residencia).
Dirección de correo electrónico empresa:	Números de teléfonos de contacto.
Nombre y cargo del solicitante:	Teléfono de contacto:

Datos de la UA (la cual está inscrita ante la UAEAC según la norma vigente) e información de la póliza de seguro o caución para responder por eventuales daños a terceros, conforme a lo establecido en los artículos 1827, 1835, 1842 y 1900 del Código de Comercio.

Marca:	Modelo:	Tipo:	N/S:
Empresa Aseguradora	Numero de Póliza	Fecha de Inicio (D/M/A)	Fecha de Finalización(D/M/A)
Marca:	Modelo:	Tipo:	N/S:
Empresa Aseguradora	Numero de Póliza	Fecha de Inicio	Fecha de Finalización
Marca:	Modelo:	Tipo:	N/S:
Empresa Aseguradora	Numero de Póliza	Fecha de Inicio (D/M/A)	Fecha de Finalización(D/M/A)

Marca:	Modelo:	Tipo:	N/S:
Empresa Aseguradora	Numero de Póliza	Fecha de Inicio (D/M/A)	Fecha de Finalización(D/M/A)

Piloto UA inscrito ante la UAEAC

NOMBRE Y APELLIDOS	CC. CE
NOMBRE Y APELLIDOS	CC. CE
NOMBRE Y APELLIDOS	CC. CE
NOMBRE Y APELLIDOS	CC. CE
NOMBRE Y APELLIDOS	CC. CE
NOMBRE Y APELLIDOS	CC. CE

Datos de la Operación

Empresa a la que se le realiza la operación:	
Describir Propósito del vuelo y/o actividad a realizar: (Video - Fotografia- Teledetección – Vigilancia – Aspersión – SAR/EMERGENCIA – Publicidad – Vuelo de Mantenimiento – Envios – Eventos – Prensa. Enjambre Otros.	
Fecha de inicio operación (día/mes/año):	
Fecha de término de operación (día/mes/año:	
Horario hora UTC de inicio y termino:	
Lugar de la operación (indicar sector, municipio y Departamento)	

EL ÁREA DE OPERACIÓN CON UAS SE UBICA **FUERA DE**:

Radio de operación de 9 km del ARP de un aeródromo/ controlado/no controlado		3.6 kilómetros de áreas fronterizas	
Radio de operación de 3 km del ARH de un aeródromo/ controlado/no controlado		Zonas de Parapentes	

Áreas Restringida - SKR		Un Radio de 2 km alrededor del presidente u otros Jefes de Estado	
Áreas Prohibida - SKP		Un radio de 1 km alrededor de bases militares o de Policía	
Áreas Peligrosa - SKD		Ciudades o poblaciones	
Áreas de Operaciones Militares- MOA		Pista de Aeromodelos	
Áreas de Entrenamiento - SKE		Personas y aglomeraciones	
Una Salida/punto Visual de un aeródromo.		Reservas naturales	
Un rango de los 1.5 kilómetros horizontales		los 400 pies sobre el terreno en el límite vertical.	

Altura solicitada en metros/pies sobre la superficie:

Indicar si **es un punto con radio de operación / Polígono / o Tramo en línea recta.**

COORDENADAS EN FORMATO UNICAMENTE **GRADOS DECIMALES.**

ITEM	LATITUD	LONGITUD	OBSERVACIONES (RADIO-POLIGONO - TRAMO)
1			
2			
3			
4			
5			
6			

La UAEAC se reserva el derecho de inspeccionar la empresa explotadora de UAS y verificar el adecuado uso del permiso de operación que se otorgue para las operaciones de UAS en estas áreas a nivel nacional, así como de suspender o cancelar cualquier permiso de operación si no cumple con las condiciones establecidas en el permiso de operación de la DSNA-GRUPO ASM. Todos los gastos que demanden las inspecciones de las operaciones, correrán por cuenta de los explotadores e interesados, (tiquetes, alojamiento y días de viáticos) de conformidad con el numeral X.X.X.X DEL RAC 91 apendice 13.

DATOS ADJUNTOS: formato en Excel de la solicitud, archivo KMZ, análisis de riesgo y copia de la póliza.

adjuntar archivo en formato KMZ/KML del área, polígono o tramo donde efectuara la operación.

Adjuntar análisis de Riesgos: ES IMPORTANTE QUE EN CADA OPERACION QUE SE PREVE LLEVAR CON UAS SE ENVIE UN ANALISIS DE RIESGO Y LA FORMA DE MITIGARLOS DEBIDO A QUE CADA ESCENARIO ES DISTINTO Y ASI SE ELEVA LA ALERTA SITUACIONAL DE LOS OPERADORES, **DE IGUAL FORMA PARA CADA AREA DE OPERACIÓN SE DEBE CREAR UN PROCEDIMIENTO.**

firma del representante legal de la empresa

Pero lo mejor sería que el formato este en la página y las empresas lo diligencien o que las empresas lo puedan bajar **y solo puedan insertar celdas de operadores/equipos y coordenadas** nada más.

Nota. Fuente: (AERONAUTICA CIVIL, 2021)

Sin importar la clase de dron que se posea, para poder desarrollar las actividades todo UAS debe de encontrarse inscrito ante la Aerocivil, sin embargo, a pesar de la importancia que tiene el registro correspondiente, lo que conlleva a una mayor responsabilidad es el acatamiento de las limitaciones del espacio aéreo, según las

reglamentaciones, ya que esto podría implicar sanciones o juicios de tipo penal, civil o policial.

Tabla 7

Operaciones de RPAS no permitidas en Colombia

Operaciones de RPAS no permitidas en Colombia	
1	Volar sobre área congestionada, edificaciones, publico o aglomeraciones de personas.
2	Volar de modo que se pueda crear un riesgo para las personas o propiedades en la superficie.
3	RPAS con un peso máximo de despegue superior a 25 kg
4	RPAS que portan pesos diferentes a los elementos que sean aprobados.
5	Volar desde un aeródromo o en sus proximidades.
6	Volar a una altura superior a 500 pies sobre el terreno (AGL) o sobre el agua.
7	Volar de modo que se aleje mas de 750 metros de distancia del operador o del lugar de su lanzamiento o despegue.
8	Volar en operación nocturna o diurna bajo reglas de vuelo por instrumentos.
9	Volar al interior de una zona prohibida o restringida.
10	Volar en las proximidades al lugar donde se encuentra el presidente de la república, vicepresidente y otras autoridades nacionales y extranjeras.
11	Volar cerca de, o sobre instalaciones militares, policiales o centros carcelarios.
12	Volar transportando animales.
13	Arrojar objeto alguno estando en vuelo.
14	Operar cerca de cualquier aeronave tripulada.

Nota. Fuente: (Carlos, 2018)

Sin lugar a duda, los drones representan un mundo lleno de oportunidades para un sin número de industrias, incluida la seguridad privada y vigilancia. Por todo lo anterior, Seguridad Activa L&L LTDA es una empresa que busca la implementación de esta tecnología en el territorio neivano, con la responsabilidad legal que acarrea su adecuado funcionamiento. Desde su misión se propone prestar servicios de vigilancia y seguridad privada, con calidad y recurso humano idóneo, alcanzando un excelente servicio, comprometidos con el mejoramiento continuo de los procesos, el bienestar de los

empleados y socios, logrando la satisfacción de los clientes, enmarcados en un sistema de gestión integrado.

Así mismo, la implementación de esta tecnología, apunta al cumplimiento de la Visión empresarial, la cual busca para el 2025, ser la empresa líder en Vigilancia y Seguridad Privada, reconocida en el mercado nacional por contar con el mejor recurso humano y medios tecnológicos, comprometidos con el medio ambiente; y cumpliendo con los requisitos del sistema de gestión de calidad, seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.

Siendo uno de los objetivos de este proyecto, la implementación de esta tecnología en los servicios de Seguridad Activa L&L LTDA, a través de la solicitud de la licencia para operar los drones.

Para Seguridad Activa L&L LTDA, se espera implementar el drone **DJI Mavic Air 2**, el cual es el dron que se está imponiendo en el sector de vigilancia y seguridad, ya que cuenta con las características generales y convenientes para cumplir con los objetivos que radican en facilitar y optimizar las tareas, reducir los riesgos tanto del personal como de la seguridad del lugar y objetos, estudios de seguridad indiscutibles, ratificar las deficiencias que desde tierra no se puedan identificar, así como la disminución de costos y mayor reacción a las posibles amenazas, además de que cuenta con precios accesibles para la incorporación de estos artefactos a las operaciones de la empresa. En la siguiente tabla se mencionarán los aspectos más considerables del modelo de dron, que se pretende implementar:

Tabla 8

Características del drone DJI Mavic Air 2

Características del drone DJI Mavic Air 2	
Marca	DJI
Modelo	CP.MA. 00000176
Tipo	Drones profesionales
Alto	22 cm
Ancho	14 cm
Profundidad	18,7 cm
Tipo de dron	Aéreo
Compatibilidad	Android iOS
Conectividad	WiFi- USB
GPS integrado	Si
Material	Plástico
Memoria interna	8GB
Cámara incorporada	16 MP
Grabación de video	Si
Fuente de energía	Baterías
Duración aproximada batería	34 minutos
Alcance máximo	10 km
Velocidad máxima	68km/h
Resistente al agua	Si
Numero de hélices	4
Velocidad de ascenso	4 metros/segundo
Velocidad de descenso	3 metros/segundo
Distancia de control	10000 metros
Tipo de control	Control remoto
Sensibilidad a obstáculos	Si

Nota. Fuente: (FALABELLA)

Se ha realizado una búsqueda y análisis de la legislación alusiva, y se han encontrado ciertos aspectos que dificulta su ejecución en el país, como son:

Debido a sus múltiples ventajas, bajo costo y por lo tanto fácil adquisición, lo que a su vez ha aumentado la demanda de los mismos, las autoridades tienen poca vigilancia sobre las matrículas de los drones y las actividades que están autorizadas para realizar con ellos. Ya que, a pesar de regular el número de drones a través de sistemas de posicionamiento global y placas de identificación, no todos cuentan con estos requisitos. En el caso de Estados Unidos, se tiene bajo control a través de la creación de una base de datos con información de cada propietario de dron.

Para el ámbito de seguridad privada, las dificultades para emitir una regulación que sirva como medio probatorio en cuanto aspecto de seguridad, e imputabilidad dado el caso que se compruebe la comisión de algún hecho punible es difícil de regular puesto que se estaría vulnerando el derecho a la intimidad. Pero este derecho no es absoluto siempre y cuando se vean inmersos los derechos de terceros o en defensa de derechos de superior ordenamiento (Velasquez, 2017).

Las nuevas tecnologías, no son solo mecanismos o herramientas para el beneficio de la defensa y seguridad de la sociedades, sino que también, el uso de drones, directamente puede afectar la integridad y propósitos que se basan en la conservación de la protección de comunidades, por medio de las los grupos delictivos, que hacen uso de estos para la realización de actos ilegales o inhumanos, capturando imágenes de objetivos como personas o instituciones para obtener información de manera asediadora e ilegal.

Para garantizar la seguridad y respetar las normas reguladoras y derechos de las personas, es necesario una adecuada formación e instrucción con respecto al uso y manejo de estas herramientas UAVS.

CONCLUSIONES

En conclusión, en los sistemas de seguridad convencionales, se presentan limitaciones, como un esquema de visión más reducido, con mayores costos ya que requieren de procesos de instalación más tediosos, cubrimiento de zonas condicionadas, horarios laborales de 24 horas, mayor riesgo de exposición del personal de seguridad, amplio número de trabajadores para un monitoreo más completo, esto no quiere decir que esos sistemas de seguridad no sean útiles, sino que hoy en día se puede contar con tecnologías más eficientes como la aplicación de drones a la vigilancia y seguridad privada, donde se deben de tener presente temas como, análisis de riesgos, diagnósticos de seguridad, control perimetral, gestión de crisis y estrategias de despliegue.

Cuando se trabaja con drones, se obtienen considerables beneficios, como la versatilidad de vincular los diferentes sistemas tradicionales a los drones, además, de supervisar las operaciones de vigilancia y seguimiento de manera más rápida, así como la inspección de zonas de difícil acceso y poder dar una rápida respuesta a las diferentes contrariedades que se puedan presentar, al tiempo poder detectar intrusiones y amenazas, esto no quiere decir que los drones han de suplantar las labores de los vigilantes, sino todo lo contrario, es una herramienta más para el vigilante para que pueda trabajar con mayor facilidad y con más tecnología.

No obstante es importante señalar, que estos sistemas tecnológicos, drones, en su mayoría se encuentran concentrados en las grandes empresas, mientras que las pequeñas y medianas empresas son las que menos lo utilizan, por lo que la industria de seguridad y vigilancia, debe de hacer frente a los diferentes retos que el mundo contemporáneo interpone, mediante la realización de inversiones y constante innovación en los sistemas tecnológicos, optando por las más seguras y adelantadas opciones,

adicionalmente, las empresas deben de adaptarse a los diferentes software que estas herramientas tecnológicas puedan presentar.

Es indispensable, que los operarios que tienen a cargo estos sistemas de seguridad cuenten con la información y capacitación conveniente, para cumplir a cabalidad con las funciones que ofrecen estas tecnologías y siempre estar ejecutando bajo los parámetros y normatividad que la resolución número 4201 del 2018 plantea, para que las actividades puedan ser monitoreadas por las autoridades correspondientes y permita así el cumplimiento de los objetivos en pro de la comunidad; en el país estas herramientas tecnológicas deberían de tener un mayor grado de ordenación, es decir, las fuerzas estatales deberían generar estrategias que contrarresten las actividades ejecutadas con los drones, para fines que atenten contra la integridad y seguridad de la sociedad, ocasionada por distintas organizaciones delictivas.

REFERENCIAS

Acosta, C. (2021). *Asunto:legales*. Obtenido de https://www.asuntoslegales.com.co/consumidor/conozca-la-regulacion-y-normas-legales-para-el-vuelo-de-drones-en-colombia-3248829

ACRE Surveying Solutions. (s.f.). Obtenido de https://grupoacre.co/catalogo-productos/dji-matrice-210-seguridad-2-camaras/

AERONAUTICA CIVIL. (s.f.). Obtenido de https://www.aerocivil.gov.co/servicios-a-la-navegacion/sistema-%20de-aeronaves-pilotadas-a-distancia-rpas-drones/documentos2021/FORMATO%20INSCRIPCIONES%20UAS_AEROCIVILCOL.pdf

AERONAUTICA CIVIL. (2021). *ABECE Reglamentacion y manejo de drones en Colombia.*

Bogota, A. d. (05 de Septiembre de 2021). *Colombia.com*. Obtenido de https://www.colombia.com/actualidad/nacionales/con-drones-y-tecnologia-de-punta-se-refuerza-la-vigilancia-en-bogota-318555

Carlos, C. G. (2018). *Utiliacion de drones en la seguridad privada para la prevencion de riesgos en el sector rural colombiano.* Universidad Militar Nueva Granada. Obtenido de https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/20597/CorreaGuzmanJuanCarlos2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Confederacion Regional de Organizacion Empresariales de Murcia- CROEM. (2018). *Uso de drones aplicado a la prevencion de riesgos laborales.* Obtenido de https://portal.croem.es/Web20/CROEMPrevencionRiesgos.nsf/BFE4653A1D4B3E56C1258366002EA852/$FILE/Gu%C3%ADa%20Drones%20CROEM%202018.pdf

Correa, W., Nuñez, C., & Corredor, M. (2017). *Funcionamiento de los sistemas CCTV en la era digital.* Obtenido de https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/5162/1/FUNCIONAMIENTO-DE-LOS-SISTEMAS-CCTV-EN-LA-ERA-DIGITAL.pdf

Escallon, P. (s.f.). *APD PROFESIONALES DE DRONES*. Obtenido de https://apd.ong/regulacion-de-drones-en-colombia/

FALABELLA. (s.f.). Obtenido de https://www.falabella.com.co/falabella-co/product/6808120/Drone-dji-mavic-air-2/6808120

IDEAS Mercado Libre. (s.f.). Obtenido de https://ideas.mercadolibre.com/co/tecnologia/los-mejores-drones/

International Emergency Drone Organization. (2021). *Mejores practicas con drones 2021.* Obtenido de https://www.iedo-drone.org/wp-content/uploads/2021/03/International-BP-Report-SPANISH-V1.pdf

Márquez, J. (2018). *Seguridad metropolitana mediante el uso coordinado de Drones.* Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6283788

Mintransporte. (2020). *ABC Drones Aerocivil.*

OMNITEMPUES Beyond Security. (2019). Obtenido de https://omnitempus.com/2019/tecnologia-en-seguridad/

Ortiz, D. F., & Sanchez, R. (2020). *El empleo de drones como estrategia de gobierno.* Obtenido de https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/87634/1/T01987.pdf

Pérez, L. (2020). Los drones, una alternativa a la contaminación con multas desproporcionadas. *elDiario.es*. Obtenido de https://www.eldiario.es/castilla-la-mancha/ecologica/drones-alternativa-contaminacion_132_100286

Rodriguez, A. (s.f.). *Iberfdrone* . Obtenido de https://iberfdrone.es/tipos-drones-y-caracteristicas/

Ruiperez, P. (2016). *Diseño y fabricacion de un dron.* Obtenido de https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/73170/RUIP%C3%89REZ%20-%20Dise%C3%B1o%20y%20fabricaci%C3%B3n%20de%20un%20dron%20mediante%20impresi%C3%B3n%203D.pdf?sequence=5

Ruiperez, P. (s.f.). *Diseño y fabricación de un dron .* UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA. Obtenido de https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/73170/RUIP%C3%89REZ%20-%20Dise%C3%B1o%20y%20fabricaci%C3%B3n%20de%20un%20dron%20mediante%20impresi%C3%B3n%203D.pdf?sequence=5

Salas, R. (2017). *Regulación de drones: una perspectiva desde el análisis de políticas publicas.* Obtenido de https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/34213/SalasPreteltRodrigo2017.pdf?sequence=4

Securitas Colombia. (s.f.). Obtenido de https://www.securitas.com.co/services/seguridad-mobile/drones/

Smith, M. (2019). *Anatomia del Dron 101.* Obtenido de https://static.bhphotovideo.com/FrameWork/Product_Resources/spmonthlyPDF/winter2018/Imagenes_Aereas.pdf

Velasquez, W. (2017). *El Impacto de la tecnología dron en la seguridad privada en Colombia.* Obtenido de https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/16424

VISAN. (s.f.). Obtenido de https://www.visan.net.co/vigilancia#SERVICIODESEGURIDADCONDRONES