

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES  
LICENCIATURA EN INVESTIGACIÓN CRIMINAL Y FORENSE

"LA INCORPORACIÓN DE LA TECNOLOGÍA VANT PARA EL ACCESO PRIMARIO Y DE  
SEGURIDAD EN LA ESCENA DEL CRIMEN"  
TESIS DE GRADO

**ELDER DANIEL LÓPEZ CAAL**  
CARNET 21772-09

SAN JUAN CHAMELCO, ALTA VERAPAZ, OCTUBRE DE 2017  
CAMPUS "SAN PEDRO CLAVER, S . J." DE LA VERAPAZ

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES  
LICENCIATURA EN INVESTIGACIÓN CRIMINAL Y FORENSE

"LA INCORPORACIÓN DE LA TECNOLOGÍA VANT PARA EL ACCESO PRIMARIO Y DE  
SEGURIDAD EN LA ESCENA DEL CRIMEN"

TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES

POR

**ELDER DANIEL LÓPEZ CAAL**

PREVIO A CONFERÍRSELE

EL TÍTULO Y GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO EN INVESTIGACIÓN CRIMINAL Y FORENSE

SAN JUAN CHAMELCO, ALTA VERAPAZ, OCTUBRE DE 2017  
CAMPUS "SAN PEDRO CLAVER, S . J." DE LA VERAPAZ

## **AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**

RECTOR:	P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.
VICERRECTORA ACADÉMICA:	DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN:	ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA:	P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO:	LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS
SECRETARIA GENERAL:	LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

## **AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES**

DECANO:	DR. ROLANDO ESCOBAR MENALDO
VICEDECANA:	MGTR. HELENA CAROLINA MACHADO CARBALLO
SECRETARIO:	LIC. CHRISTIAN ROBERTO VILLATORO MARTÍNEZ

**NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN**  
ING. FREDY YOSCAEL BUEZO VASQUEZ

**TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN**  
MGTR. HECTOR OSWALDO CHOC XOL

FREDY YOSCAEL BUEZO VÁZQUEZ  
INGENIERO EN SISTEMAS  
e-mail: yoscael@gmail.com

---

Cobán A.V. 05 de Julio de 2017

**Magister.**

**José Eduardo Martí Guilló**  
**Director de carrera**  
**Investigación criminal y forense**  
**Facultad de Ciencias Jurídicas y sociales**  
**Universidad Rafael Landívar**

Respetable Licenciado Martí:

Con muestras de mi consideración y estima, me dirijo a usted con el objeto de rendir dictamen en mi calidad de Asesor de Trabajo de tesis titulado: **LA INCORPORACION DE LA TECNOLOGIA VANT PARA EL ACCESO PRIMARIO Y DE SEGURIDAD EN LA ESCENA DEL CRIMEN**, el cual ha sido elaborado por el estudiante ELDER DANIEL LOPEZ CAAL, con carné universitario número 21772-09.

A la sustentante le realice sugerencias, las cuales fueron tomadas en cuenta en la presentación final del trabajo; entre ellas se acondicionaron los temas en cada uno de los capítulos y la estructura total del trabajo, así como en su redacción final, especialmente en cuanto a las recomendaciones. Estimo que la investigación realizada tiene mucha relevancia siendo un tema de actualidad, por lo que del mismo podrían surgir propuestas de cambios en la misma legislación.

En consecuencia, en mi calidad de asesor, emito **DICTAMEN FAVORABLE**, en virtud que el trabajo de tesis de mérito, cumple con los requisitos establecidos en las normas contenidas en el Instructivo de Tesis de Licenciatura de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, para la elaboración y presentación, a efecto del estudiante pueda solicitar su revisión de fondo y forma.

Agradeciendo su atención a la presente; aprovecho la oportunidad para suscribirme.



Fredy Yoscael Buezo Vásquez

San Juan Chamelco, Alta Verapaz, 07 de octubre de 2017

**Señores**

Honorables Miembros del Consejo  
Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales  
Universidad Rafael Landívar

Estimados miembros del consejo:

Por este medio me dirijo a ustedes con el objeto de emitir el dictamen correspondiente en calidad de **revisor de forma y fondo** de la tesis titulada: **“LA INCORPORACION DE LA TECNOLOGIA VANT PARA EL ACCESO PRIMARIO Y DE SEGURIDAD EN LA ESCENA DEL CRIMEN”**, del estudiante **Elder Daniel López Caal, Carné 21772-09**, para obtener su título de Licenciado en Investigación Criminal y Forense.

Hago constar que el contenido de la tesis fue desarrollada con estricto apego a lo que indica el Instructivo de Elaboración de tesis de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, por lo cual me permito emitir **DICTAMEN FAVORABLE** del trabajo de tesis mencionado.

Atentamente,

*Licenciado  
Héctor Oswaldo Choc Xol  
Abogado y Notario*

Licenciado, Héctor Oswaldo Choc Xol

CODIGO

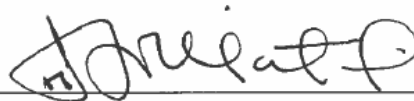
**Orden de Impresión**

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado del estudiante ELDER DANIEL LÓPEZ CAAL, Carnet 21772-09 en la carrera LICENCIATURA EN INVESTIGACIÓN CRIMINAL Y FORENSE, del Campus de La Verapaz, que consta en el Acta No. 07637-2017 de fecha 7 de octubre de 2017, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

"LA INCORPORACIÓN DE LA TECNOLOGÍA VANT PARA EL ACCESO PRIMARIO Y DE SEGURIDAD EN LA ESCENA DEL CRIMEN"

Previo a conferírsele el título y grado académico de LICENCIADO EN INVESTIGACIÓN CRIMINAL Y FORENSE.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 10 días del mes de octubre del año 2017.



LIC. CHRISTIAN ROBERTO VILLATORO MARTÍNEZ, SECRETARIO  
CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES  
Universidad Rafael Landívar



**RESPONSABILIDAD:** El autor es la única persona responsable del contenido y de los resultados obtenidos en la presente investigación.

## **DEDICATORIA A:**

- DIOS:** Por ser quien me ha dado la oportunidad de superación y la fortaleza para superar las diferentes etapas de mi vida, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.
- MIS PADRES:** Edgar Rolando López Herrera y Marta Alicia Caal Pec de López, por darme la vida, por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.
- MIS HERMANOS:** Nancy Cristel López Caal y Edson Rolando López Caal, por estar siempre conmigo y apoyarme, a quienes aprecio mucho.
- MI FAMILIA:** A mis Abuelos, Tíos y Primos, quienes siempre me brindaron un apoyo moral y emocional, para poder alcanzar mis metas.
- MIS CATEDRÁTICOS:** Por compartir su sano conocimiento y dedicación durante mi etapa de formación.
- MIS AMIGOS:** William Castañeda, Cristian Stowlinsky, Cesar Sacrab, Hugo Xol, Sergio Ortiz, Elvis Chub, Baldomero Cal, William Quej, Herbert Coronado, por su apoyo, compañía y formar parte de mi desarrollo integral, con mucho aprecio.



# **“LA INCORPORACION DE LA TECNOLOGIA VANT PARA EL ACCESO PRIMARIO Y DE SEGURIDAD EN LA ESCENA DEL CRIMEN”**

## **RESUMEN EJECUTIVO**

La tecnología VANT ya en 1946, la revista americana Popular Science concluía que los popular mente llamados drones, denominación que se les da a las aeronaves pilotadas por control remoto, ofrecen numerosas posibilidades, tanto civiles como militares”. Setenta y un años después, esas posibilidades se han materializado. Los avances exponenciales en tecnología de sensores, sistemas de posicionamiento por satélite, redes de comunicación y capacidad de procesamiento de los ordenadores han facilitado a los drones una amplia gama de aplicaciones, algunas de ellas impensables hace tan solo una década.

La tecnología VANT aplicada en una escena del crimen, en el acceso primario y de seguridad, brinda la posibilidad de tener una perspectiva visual mayor a la que se tiene hoy día, los Vehículos Aéreos no Tripulados, dadas sus características, pueden ser perfectamente aplicados la documentación mediante fotografía y video del lugar físico donde se cometió un hecho delictivo, todo esto para poder tener una idea más clara del lugar en el que se va a trabajar.

La Escena del crimen, que es el lugar físico donde se cometió un hecho delictivo, este lugar guarda toda la información necesaria para empezar una investigación el cual es de suma importancia para el esclarecimiento de algún hecho, la tecnología VANT, brinda la posibilidad de resguardar este lugar, fijándolo mediante fotografías y videos tal cual se encontró, este paso es de suma importancia, ya que brinda la posibilidad de tener toda la información sin alteración alguna.

Este trabajo de tesis aborda temas como el alcance de la tecnología VANT, su aplicabilidad a la fotografía y video forense, la importancia que podría tener los drones en una escena del crimen, los aspectos legales a tomar en cuenta, entre otros, todos estos temas.

## INDICE

Introducción.....	1
CAPITULO I .....	4
ANTECEDENTES .....	4
CAPITULO II .....	9
LA TECNOLOGIA DE VEHÍCULOS AÉREOS NO TRIPULADOS (VANT) EN LA CRIMINALÍSTICA.....	9
Definición .....	9
Etimología: .....	10
Historia .....	10
Clasificación .....	11
Alcances de la tecnología VANT .....	13
Componentes básicos para equipar un VANT útil para la criminalística.....	17
Aplicaciones de la tecnología VANT en la criminalística .....	18
Fotografía forense.....	19
Video forense.....	21
Importancia del uso de un VANT para la criminalística .....	21
CAPITULO III .....	24
PRESERVACION Y ANALISIS DE LA ESCENA DEL CRIMEN .....	24
La escena del crimen.....	25
La investigación criminal en la escena del crimen.....	26
Métodos de localización y procesamiento de indicios en la escena del crimen .....	29
El informe pericial criminalístico.....	33
Análisis científico de los indicios recolectados. ....	35
CAPITULO IV .....	38
LA APLICACIÓN DE LA TECNOLOGIA VANT EN EL ORDENAMIENTO LEGAL .....	38
Consideraciones legales sobre el uso de los drones .....	39
Implicaciones jurídicas del uso de los drones .....	43
Régimen jurídico del uso de los Drones.....	45
La tecnología VANT en el proceso investigativo.....	46
CAPITULO V.....	48
PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS .....	48

Procesamiento de la escena del crimen y la investigación criminal .....	49
Visualización de indicios que se obtendrían con el uso de la tecnología VANT en la investigación criminal.....	52
Diferentes escenas para el acceso primario y seguridad brindada por la tecnología VANT.	56
Limitaciones posibles en la incorporación del uso de la tecnología VANT en la escena del crimen. ....	58
Seguridad en el acceso primario en la escena del crimen .....	61
Ventajas en cuanto a tiempo y valor jurídico en el acceso primario a la escena del crimen con tecnología VANT .....	64
Aplicación de la tecnología VANT en el marco del ordenamiento jurídico .....	68
Legalización del uso de la tecnología VANT en el acceso primario de la escena del crimen	70
Conclusiones.....	74
Recomendaciones .....	76
REFERENCIAS .....	78
Anexos .....	81

## **Introducción**

La violencia y la inseguridad que afronta la población guatemalteca van aumentando paulatinamente y cada vez es más común que los casos queden inconclusos, archivados o tarden demasiado tiempo en ser resueltos. El Sistema de Justicia necesita contrarrestar este problema, y solo lo podría lograr, haciendo que las instituciones encargadas de administrar justicia funcionen correcta e eficientemente.

Es exigible que los entes institucionales que ejercen la administración de justicia, hagan su trabajo de manera correcta y eficiente para poder aplicar la justicia de manera justa, teniendo la certeza con evidencia fehaciente al momento de dictar una sentencia.

Dado que una investigación comienza en una escena del crimen, estas deben de ser procesadas cuidadosamente, para que se pueda lograr recabar la mayor cantidad de información posible, que ayuden a esclarecer un hecho delictivo; La mayoría de escenas del crimen podrían ser procesadas de una mejor manera empleando instrumentos o técnicas nuevas de investigación, que podrían ayudar a tener más información y de mejor calidad.

La aplicación de la tecnología VANT, tiene entre sus ventajas sobrevolar el lugar y detectar otros elementos que se pueden escapar del ojo humano a poca distancia, así como también, la de verificar los lugares para poder asegurar la fijación de la escena del crimen o incluso posibles amenazas que se puedan presentar en el lugar de los hechos.

En este sentido el capítulo uno, expone los antecedentes que sobre la materia existen mediante estudios y tesis realizadas tanto a nivel local, como a nivel internacional, con

el único objetivo de fundamentar la existencia de sustento teórico y la prueba de la aplicación de la tecnología VANT en otros espacios y otras ciencias.

En el capítulo dos, trata sobre la Tecnología de Vehículos Aéreos No Tripulados VANT y su relación con la criminalística, sus ventajas y desventajas, aplicaciones e importancia en la investigación criminal.

En el capítulo tres, se desarrolla la temática relacionada a la preservación y análisis de la escena del crimen, tomando en cuenta que es el escenario en donde se aplica primeramente el trabajo de recolección de evidencias mediante la investigación criminal.

En el capítulo cuatro, se hace un análisis jurídico de la aplicación de la tecnología VANT en el ordenamiento jurídico nacional e internacional, considerando que el trabajo de investigación que se realiza en la escena del crimen, debe tener el respaldo legal para garantizar el trabajo que se hace en la averiguación de la verdad.

Y el capítulo cinco, corresponde a la presentación y discusión de los resultados que se obtuvieron en la investigación de campo. En este capítulo se aborda las ventajas y desventajas de la aplicación de los dispositivos más conocidos como drones o tecnología VANT en la investigación criminal y el acceso primario a la escena del crimen.

Resalta como principales conclusiones la importancia del uso de la tecnología de Vehículos Aéreos no Tripulados para el acceso primario y seguridad en la escena del crimen, considerando el factor tiempo, riesgo y circunstancias jurídicas en las que se dan los hechos criminales. Además, que el uso de la tecnología VANT, otorga seguridad legal a los investigadores, toda vez que la institución tiene el respaldo constitucional para

ejercer el trabajo forense, así como la garantía en el lugar ante la exposición a eminentes peligros y riesgos que se pueden para evitar, con la incorporación de los drones en el proceso de la investigación criminal.

Por lo que este estudio ha permitido conocer las novedades que hacen de la tecnología VANT, una herramienta atractiva por sus aplicaciones y útil para el trabajo científico que se requiere por los elementos que aporta, además de representar un gran avance al sistema de justicia en Guatemala.

## CAPITULO I

### ANTECEDENTES

El diseño y construcción del Vehículo Aéreo No Tripulado (VANT) tiene antecedentes históricos que parten desde la primera guerra mundial, con el desarrollo del control remoto por radiofrecuencia. Y conforme avanza la tecnología, los precios y el tamaño de los componentes se redujeron bastante, logrando así mayor interés en el tema. La investigación y desarrollo de los popularmente llamados drones, se ha realizado primordialmente por entidades militares de distintos gobiernos, principalmente el de Estados Unidos. Uno de los vehículos aéreos no tripulados más conocidos y de mayor utilidad militar es el *predator*, un vehículo de turbo-propulsión utilizado principalmente para misiones de monitoreo y reconocimiento.

Los Vehículos Aéreos No Tripulados (VANT) han evolucionado y perfeccionado que ya se está usando en otros campos. En la revista Infodefensa, indica que para finales del año 2011, en el marco de un encuentro extraordinario del Consejo de Defensa Suramericano -UNASUR- integrado por la Secretaría General de dicho consejo, los Ministros de la Defensa del continente, acordaron la creación de un grupo de trabajo, que estudiaría el desarrollo y producción de prototipos de vehículos aéreos no tripulados en la región. Esta decisión según Sánchez (2013), se basa en que “estos aparatos ofrecen una amplia gama de aplicaciones en tareas geoespaciales, como la obtención de productos fotogramétricos y orto imágenes digitales de alta resolución, que permiten delimitar y ubicar geoespacialmente los rasgos del entorno geográfico con altos niveles de resolución y de exactitud posicional” (p. 1).

De esta clase de encuentros se puede demostrar el creciente interés de la región por emplear la tecnología VANT, para tener la capacidad de poder emplearla en diversos campos y usos, que pueden ser desde el cuidado de ríos, tendidos eléctricos, cultivos, seguridad, reconocimiento, etc. Entendiendo que la tecnología VANT esta designada especialmente para volar a control remoto o de forma autónoma y su instrumento principal es una cámara que puede ser empleada para tomar fotografías o video, se le puede dar múltiples usos. En el área militar hoy día es parte de arsenales militares de diversos países.

Según un estudio realizado por Da Cunha (2013) y publicado en México, “actualmente existen algo más de 7.000 drones, y que desde el 2001, han sido empleados en Afganistán, Pakistán, Irán, Colombia, Israel, México, y, más recientemente, en Yemen y Libia. Se puede pensar, en un ejercicio de prospectiva de la guerra en el futuro, en una guerra dirigida desde miles de computadoras y en la que la labor de los soldados sea programar, armar y lanzar a cientos de kilómetros de distancia del enemigo” (p. 5).

También Kleinschmidt, de la Universidad EAFIT de Colombia señala que el uso creciente de sistemas aéreos no tripulados o drones en la tecnología militar, requiere de decisiones políticas importantes por cuestiones de la soberanía en la vigilancia área transnacional. Y señala que la evolución de los drones como el principal determinante del futuro desarrollo de la agencia humana y organizacional, considerando que con su uso, se reduce los riesgos y consecuencias políticas y humanitarias; y concluye que los drones, definitivamente, no sol hoy los sistemas de armamento más autónomos en uso, y la preocupación prematura por su utilización podría llevar al descuido de aspectos en



potencia más importantes, más fructíferos teórica y empíricamente ante un nuevo fenómeno como el reconocimiento por satélite.

Por su parte, Soto Guerrero (2012) en su tesis de maestría titulada Incorporación hombre-robot con vehículos aéreos no tripulados basado en visión, presentada en el Instituto Politécnico Nacional de México, con el objetivo de realizar un aporte al estudio de interacción hombre-robot, aplicado a vehículos aéreos no tripulados, basado en el reconocimiento de gestos que el usuario realiza con su dorso y brazos, capturados por una cámara de video montada en el vehículo aéreo, que con un dispositivo laser, estima la distancia entre el vehículo y el usuario. Llegando a la conclusión que es posible diseñar e implementar los algoritmos necesarios para que, desde un dispositivo móvil, se gobierne a un vehículo aéreo no tripulado para que interactúe de manera natural con un usuario mediante gestos que éste realice con sus brazos. Además para que el sistema no dependa de una estación fija en tierra, se requiere de algoritmos de control que se ejecuten desde un dispositivo móvil, lo que hace necesario la interacción entre el dron y el dispositivo móvil a través de una conexión WiFi ad hoc. Para ello, hay que proponer un modelo de control que contemple la dinámica del usuario y del dron en el aire, con lo cual se lograra un rastreo eficaz del usuario.

Por lado, Mesa & Izquierdo (2015), realizaron la investigación titulada Los Drones y su aplicación en el mundo de la comunicación, presentada en la Universidad de la Laguna en España, señala que los drones después de su nacimiento y desarrollo en el ámbito militar, han traspasado las fronteras que los separaban del ámbito civil, convirtiéndose en un aparato polifacético que esconde infinidades de aplicaciones civiles, tomando en cuenta que ahora se aplica también en otros campos como la agricultura, el medio

ambiente, la seguridad, y la comunicación de masas. Concluyendo que ellos, las autoras, pudieron comprobar que los drones se están utilizando también para hacer una nueva forma de hacer información donde el periodista incorpora los drones para la búsqueda y obtención de información en el mundo del periodismo, teniendo la capacidad de ofrecer imágenes aéreas de cualquier lugar y de cualquier ángulo, sin poner en peligro la vida de las personas y su equipo; agregando además, que a pesar de todas las ventajas que supone la utilización de estos aparatos tecnológicos en los diferentes ámbitos de la sociedad y, concretamente en el mundo del periodismo, el avance de este fenómeno se ve frenado por la falta de una regularización que aún existe en la mayoría de países donde se comenzado a desarrollar.

En los Estados Unidos, Tremayne & Clark (2014) investigadores de la universidad de Texas, analizan el desarrollo del trabajo realizado mediante drones, son dispositivos que también son denominados como zánganos en español que sería su significa equivalente, y proviene de su uso inicial como pequeños aviones a hélice que eran usados para prácticas de fuego antiaéreo mientras zumbaban en los campos de entrenamiento.

Etxeberria, realizo una investigación titulada Implementación de un Dron cuadricoptero para el departamento de ingeniería eléctrica y electrónica de la universidad pública de Navarra España, con el objetivo de implementar un software mediante sensores

Núñez & Figueroa (2015) en una investigación titulada Monitorización de cultivos utilizando drones, realizada en el Centro Educativo Cruz Azul, campus lagunas de Oaxaca México con el objetivo de establecer un antecedente de los elementos requeridos para hacer uno de los drones para en los procesos de seguimiento,

optimización, producción y mejora de las cosechas en México. Llegando a la conclusión que haciendo uso de reconocimientos aéreos sobre superficies de cultivos a través de la tecnología de drones, se pueden detectar con cierta facilidad plagas nocivas al plantío. Siendo una tecnología que se encuentra ya disponible en México, se piensa que los costos y beneficios son accesibles y garantizan cultivos sanos.

Dichos autores también señalan que usar fotos tomadas desde el aire, siguiendo una tendencia más general de usar sensores y robótica para incorporar el uso de datos a la agricultura de precisión. El software que se debe de manejar desde tierra debe de unir las imágenes aéreas para crear un mapa-mosaico de alta resolución. Mientras que un aparato de radio control necesita un piloto en el suelo que lo maneje, se encarga de todo el vuelo, desde el despegue hasta el aterrizaje. Su software planea la ruta, teniendo como objetivo una cobertura máxima y controle la cámara para optimizar las imágenes que posteriormente serán analizadas. Así, los drones agrícolas se están convirtiendo en una herramienta como cualquier otro dispositivo de consumo y ahora se puede empezar a pensar qué podemos hacer con ellos.

Barrientos, investigador de la Universidad Politécnica de Madrid, en su informe titulado Vehículos aéreos o tripulados para uso civil, señala que otra aplicación en materia civil de los drones y en donde está teniendo éxito es en la filmografía, en donde se están utilizando helicópteros tele controlados, dotados en este caso del adecuado equipo cinematográfico para rodar escenas que, de otro modo, sería imposible o difícil de obtener. Concluyendo que la tecnología, en particular en el ámbito civil, es todavía incipiente. Y señala que su uso aún tiene que vencer una serie importante de obstáculos, que van desde los estrictamente técnicos, hasta los puramente de tipo legal.

## CAPITULO II

### LA TECNOLOGIA DE VEHÍCULOS AÉREOS NO TRIPULADOS (VANT) EN LA CRIMINALÍSTICA

#### **Definición**

Se denomina Vehículo Aéreo No Tripulado VANT, a los objetos voladores tipo aviones, controlados por pilotos en tierra o de forma autónoma, siguiendo una ruta pre-programada. Originalmente en inglés se conoce como *Unmanned Aerial Vehicle*, de siglas *UAV*. Es también muy usada la denominación sistema aéreo no tripulado, de *Unmanned Aerial System* y de siglas *UAS*, (García, 2003).

Sin embargo esta categoría, podría incluir cualquier objeto mecánico que tiene la capacidad de volar, tales como un avión a control remoto, un avión comercial sin piloto, e incluso un avión militar de ataque o de vigilancia.

Los VANT pueden ser programados o ser controlados para muchas tareas, de tal manera que se evita arriesgar vidas humanas y ahorrando energías.

Este tipo de tecnología está siendo aplicada en diferentes tipos de misiones, tareas y funciones como en la industria minera, control de riesgos, análisis de desastres, cartografía, detección de fallas en industrias, inspección de carreteras, cultivos, control de condiciones de riesgos, sistema de recolección de datos, sistemas de seguridad, medios de comunicación, entre otros usos.

## **Etimología:**

Según la según el diccionario de la lengua española, la palabra dron puede considerarse una adaptación del termino en ingles drone que significa abeja o zángano, y que hoy en día este término es utilizado para designar a diversos tipos de vehículos aéreos no tripulados, dado lo amplio del término, se puede asimilar como termino en español el termino dron proveniente de la palabra drone, al tratarse de una adaptación del español.

## **Historia**

Según el uso de los drones no es nuevo, pues ya en 1917, hace casi un siglo, el controvertido ingeniero inglés, Archibald Low (1888-1956) demostró ser capaz de controlar un pequeño y novedoso prototipo de biplano guiado por radio, cuando menos al puto de hacerlo emprender vuelo (López, 2015).

La autonomía de los drones en su totalidad comenzó a fines del siglo pasado específicamente en el año de 1995 cuando entraba de lleno en las filas militares una nueva herramienta fabricada por General Atomics, el MQ-Predator, el cual no solo es un avión autónomo si no también puede memorizar rutas y objetivos sin necesidad de radio control, además de llevar un completo sistema de armas que le valió el respeto militar y le ha hecho protagonista en prácticamente todos los conflictos desde 1995 hasta la actualidad.

Los vehículos Aéreos no Tripulados son usados posteriormente y desarrollados principalmente por el ejército en tareas de reconocimiento y ataque, los VANT también son utilizados en aplicaciones civiles que con el paso del tiempo ha ido creciendo

considerablemente en labores como por ejemplo la lucha contra incendios, seguridad civil, vigilancia de los oleoductos, control de grandes extensiones de terreno de cultivos, revisión de torres de tendido eléctrico, entre otros.

Hoy en día, los drones se pueden considerar como robots no antropomorfos con una inmensa autonomía de vuelo y una gran gama de posibilidades de aplicación. Según López, gracias al uso de procesadores electrónicos, el uso de software especializado y el sistema de posicionamiento global (GPS) las capacidades de control automático en base a la información procedente de sus sensores, hace posible que se pueda maniobrar de manera correcta en cualquier punto.

## **Clasificación**

Según el tipo de alas

- Drones de Alas Fijas: Tienen alas fijas y son similares a un avión.
- Drones MultiRotor: Suelen ser los más populares, los hay de 4, 6 u 8 hélices, de los cuales unas giran en un sentido y las otras en sentido opuesto con el objetivo de crear la fuerza de empuje necesario para llevar al dron hacia arriba, de igual manera esta característica permite que se mantenga en el mismo sitio durante el vuelo haciéndolos perfectos para tomar fotos y grabar videos.

Según el método de control:

- Autónomo: El vehículo vuela solo sin intervención humana utilizando sus sistemas y sensores integrados.

- Monitorizado: Se necesita de un técnico que proporcione información y controlar los sistemas del dron. El dron dirige su propio plan de vuelo y el técnico decide que acción llevará a cabo.
- Supervisado: Se necesita un técnico para pilotar el dron, aunque este puede realizar algunas tareas de forma autónoma.
- Pre-programado: Se diseñada previamente un plan de vuelo y el dron lo sigue sin posibilidad de hacer cambios durante la ejecución del mismo.

Controlado remotamente: se pilota por un técnico utilizando una consola.

Según el uso:

- Drones Militares: Son los utilizados para operaciones militares, suelen ir armados y con capacidad de bombardeos.
- Drones Civiles: son aquellos drones que no tienen un fin predeterminado ya que los utilizan para fotografías, videos o para uso recreativo, se clasifican en dos campos:
  - ✓ De uso comercial: se suele utilizar para cartografías, fotografías, vídeos, con el fin de ampliar y optimizar los recursos de determinada empresa.
  - ✓ Para Aficionados: para uso recreativo o como juguete

- Para Uso del Gobierno: Su función principal es la de brindar apoyo en materia seguridad y rescate, a aquellas instituciones como lo requieran como bomberos o fuerzas de rescate, con el fin de ayudar en las tareas de reconocimiento, rescate, fronterizas e incluso fiscales.

Al hablar de clasificación cabe destacar que es muy amplia y puede variar según la fuente bibliográfica consultada.

### **Alcances de la tecnología VANT**

Los vehículos aéreos no tripulados también denominados drones, utiliza un sistema de control de manera remota a través de una tecnología inalámbrica que puede ser de radiofrecuencia o también de sistema WiFi, basados en tecnología Android. En donde un operador controla la aeronave mediante un interfaz, interpreta la información disponible e interaccionan entre ellos mediante una comunicación desde una plataforma (Soto, 2012).

Dicho autor indica que los drones finalmente tienen tres características especiales:

1. El vehículo aéreo no es completamente autónomo, tomando en cuenta que los estudios tecnológicos, no reportan aun soluciones a la navegación autónoma de los drones.
2. El vehículo aéreo no tiene conocimiento del ambiente que le rodea, lo que significa que los drones, aún no tienen la capacidad de procesar la información que capturan del ambiente que le rodea, tomando en cuenta que toda la información



que genera, necesariamente es enviada a la base de control para su interpretación, y depende de la base de control en tierra, lo que debe continuar haciendo.

3. El usuario usa necesariamente una interfaz para controlarlo, lo que indica que la interacción responde a las facilidades que posee el usuario de interpretar y reaccionar con el control durante la manipulación remota, tomando en cuenta que es el piloto quien toma las decisiones durante el tiempo de vuelo.

En la actualidad, existen drones que están siendo utilizados para el comercio interno, es decir, lo utilizan las empresas para entrega de productos a domicilio en la áreas urbanas en algunos países de Latinoamérica; así como los que también sirven para realizar entrega de pedidos de comida rápida, como también de medicamentos a domicilio.

También la tecnología VANT más conocidos como drones, son utilizados para el reconocimiento de áreas peligrosas para la práctica de rescate. Incluso se está aplicando en campos de cultivo para verificar el avance de los trabajos, el crecimiento y maduración de los frutos del cultivo.

Hugo Vaninetti (2015) señala algunos de sus usos o las áreas en las que se emplean los drones:

- Seguridad y vigilancia de cuerpos policiales en contra de la delincuencia
- En actividades de bomberos, en las cuales, les ayudarían en labores de rescate, control de incendios, etc.
- Inspección de infraestructuras, es decir, como se observa cada aspecto de la arquitectura, electricidad, y demás elementos de una construcción adecuada.

- En la meteorología con los sensores térmicos y otras herramientas
- También en la biología y ciencias afines como la medicina en donde se puede observar los fenómenos, por ejemplo, de la migración de aves, o verificar un campo de aislamiento o cuarentena sin tener el contacto directo con los pacientes.
- En la agricultura para ver la humedad, controlar las plagas, estudiar los cultivos y las tierras.
- En el cine o medios de comunicación, por ejemplo, para obtener tomas cinematográficas únicas desde el aire, o el caso de utilizarlo para difundir imágenes de noticias.
- En el delito; utilizado para que sirva de medio de productos ilícitos como la droga.
- En el ocio y la recreación; por el uso de disfrutar de mejores imágenes o el mero hecho de volar un objeto;
- En fines ilícitos que violentan derechos como el derecho a la intimidad para espiar personas y utilizar la información de manera inadecuada.
- Ámbito comercial: que fue el intento de Amazon en cierto tiempo de enviar encomiendas y pedidos; así como se entendería el comercial como todo aquel que tenga por fin un negocio.

Por otra parte, según (Domínguez Ruiz, 2013, pp. 3–4) la Unión Europea en su afán de generar oportunidades a la competitividad industrial, y ayuda al espíritu empresarial ha establecido como negocios los siguientes:

- Inspección de infraestructuras
- Investigación atmosférica,
- Topografía

- Gestión de riesgos y desastres naturales
- Monitorización de sistemas de energía eólica
- Filmación de películas
- Fotografía deportiva
- Control medioambiental
- Medios de comunicación y entretenimiento
- Cultivos de precisión
- Caza y control de caza
- Localización de bancos de pesca
- Investigación de la vida salvaje
- Ayuda ante incendios y desastres naturales
- Asistencia a barcos civiles para defenderse de los ataques piratas; y,
- Seguridad y defensa.

No se tiene un consenso aún sobre qué está dentro del uso civil de drones, pero estos en apariencia resultan ser los mismos que los comerciales; por lo que se podría entender los siguientes:

- Ocio
- Recreación
- Deporte

- Filmografía personal
- Fotografía personal y familiar (incluyendo consentimiento de amigos o demás personas)
- Usos domésticos como: ver objetos o estado de la propiedad, ayudar con tareas propias de un hogar, etc (Quimbita 2015).

### **Componentes básicos para equipar un VANT útil para la criminalística**

Un elemento indispensable de un dron es la disposición de una cámara para poder obtener las fotografías de la escena del crimen, su utilidad radica en que puede tomar fotografías en diferentes ángulos y a ciertas alturas en donde es posible estimar la distancia y la orientación en el cuadrante de los objetivos de una investigación.

Siendo la cámara de video un dispositivo, que con el avance de la ciencia y tecnología, también se pueden obtener de ella las grabaciones en formato de video del lugar de un hallazgo. Solamente se necesita que el usuario del dron, tenga un control y orden sobre el movimiento del vehículo para asegurar que se pueda obtener las evidencias en la grabación.

Tanto la cámara fotográfica, como la cámara de video, son herramientas de apoyo que el investigador ya tiene incorporado en su equipo de investigación criminal. Sin embargo, el uso de la tecnología VANT, viene a mejorar la capacidad de obtención de las fotografías y las imágenes grabadas, considerando que se realiza de una manera que no se tiene contacto directo con el suelo, que constituye el escenario del hecho delictivo. Eso significa que ayuda a salvaguardar la escena del crimen, pues se evita el ingreso de

personas de manera inmediata, y que muchas veces, contaminan la escena del crimen con otras huellas de pisadas y/o manipulaciones que pueden alterar el lugar. Esto hace que la tecnología VANT, asuma un papel importante entre todos los recursos para la recolección de evidencias para la detección científica del crimen.

Otro elemento indispensable es que el dron incorpore un dispositivo de escaneo laser, que se pueda proyectar sobre el objetivo para estimar tanto la distancia, como la orientación del objeto. Sin embargo, es importante que también tenga la capacidad de detectar otro tipo de indicios, como líquidos, fluidos, cabellos, y otros objetos que no son captados por el ojo humano.

Y por último, es necesario que un dron pueda estar equipado mediante un dispositivo llamado GPS, para que pueda estimar el espacio y el área de la escena del crimen, mediante información logarítmica, de tal manera que se pueda aprovechar esos datos para la elaboración de planos, bosquejos, modelos, croquis, etc., que sirven para sustentar los resultados de una investigación sobre hechos presuntamente delictivos.

### **Aplicaciones de la tecnología VANT en la criminalística**

Los Vehículos Aéreos No Tripulados son utilizados mayormente en operaciones que suelen ser peligrosas y que puedan comprometer la integridad física de un humano al igual que brinda la posibilidad de ampliar el campo visual y operativo según el tipo de uso que se le dé. La mayor ventaja de los VANT es la gran cantidad de usos y aplicaciones que se le puede dar, que pueden ir desde ambientes de alta toxicidad

riesgo, en los que es necesaria la recolección de muestras, grabar vídeos de alta calidad y fotografías de alta resolución, para ser empleados como medios de prueba en un juicio.

De esa cuenta, una de las aplicaciones elementales es la fotografía forense, que permite al juzgador, tener los indicios y evidencias de prueba para tomar una decisión en el momento de resolver un caso. Por lo que, en función de “aumentar la capacidad de las autoridades de utilizar cualesquiera medidas tecnológicas de investigación destinadas a obtener esa información en formato digital se antoja un pilar esencial en cualquier investigación criminal en la actual sociedad informatizada en la que vivimos” (Ortiz, 2013, p. 7), pudiendo ser este, la tecnología VANT, el dispositivo auxiliar que venga a prestar el apoyo necesario.

### **Fotografía forense**

Como es sabido, la fotografía se utiliza para diversas actividades, sobre todo como una manera de diversión, sin embargo, la fotografía ha ido tomando mucha relevancia y se ha incorporado en la práctica forense. Siendo la conceptualización de la fotografía como “el arte y la técnica para obtener imágenes duraderas debidas a la acción de la luz, mediante el proceso de capturar imágenes y fijarlas en un medio sensible a la luz, utilizando sensores CCD (Charge-coupleddevice: dispositivo de cargas eléctricas interconectadas, por sus siglas en inglés) o CMOS (complementary metal oxide semiconductor: semiconductor complementario de óxido metálico, por siglas en inglés), utilizados en tanto en cámaras y memorias digitales en la actualidad. (Cruz, 2013).

Considerando que la fotografía, como dice Medina (1983) que es una especie de memoria artificial de las autoridades, además de que por medio de ella se pueden capturar detalles que se escapan al investigador en el primer momento en que tiene contacto con el lugar de los hechos y los indicios. Tomando en cuenta que, como dice el autor en mención, en muchos casos, es posible examinar ciertos detalles con más detenimiento, toda vez que a través de la fotografía, se logra obtener la reproducción exacta del lugar donde ocurren los actos ilícitos, y que no ya no es posible verificar en el lugar de los hechos, debido a que este haya sido alterado por factores externos o naturales.

En tal virtud, Moreno (2006) en su manual sobre criminalística expone con bastante certeza que “la fotografía, es un documento objetivo e imparcial, fijo e inmutable en el cual se aprecia hasta el más insignificante detalle que hubiera pasado desapercibido por el ojo humano, se convierte, cuando es exacta y precisa, en valiosísimo auxiliar en la investigación científica del hecho criminal” (p. 236).

Dicho autor indica que en la actualidad se cuenta con alta tecnología en materia de toma de fotografías, así menciona que existen equipos tipo réflex, bridge super zoom, para obtener las fotografías digitales, ya sean automáticas o manuales, que difieren solamente en su capacidad de apertura y su velocidad.

Teniendo claro la definición, características y aplicaciones de la fotografía, se puede introducir el campo de la fotografía forense. Méndez (1991) indica que “la fotografía forense es la técnica judicial que aplica la fotografía a la investigación de los delitos,

incluyendo las imágenes del lugar de los hechos e indicios, hasta la reconstrucción de estos mediante la fijación de la escena del crimen” (p. 15).

Mientras que para Cabanellas (1997), la fotografía forense constituye “un arte técnico, artístico y científico, puesto al servicio de la criminalística, como disciplina auxiliar de la justicia, con el objetivo de documentar los elementos materiales de prueba o evidencia física que se encuentran en la escena del crimen”.

En la actualidad, las cámaras análogas, son cámaras digitales compactas modernas, diseñadas de manera multifuncional, con capacidad para grabar también sonido y video, además de las fotografías. Actualmente se encuentran en el mercado local, cámaras fotográficas digitales con capacidades superiores a 35 mm y con campo de visión a partir de 60° en adelante.

### **Video forense**

La videograbación, es un tipo de fijación que se realiza en un medio magnético del lugar de los hechos y /o del hallazgo de personas u objetos, dando detalles del lugar exacto.

### **Importancia del uso de un VANT para la criminalística**

Las ventajas que esta tecnología brinda son muchas, estos aparatos vienen equipados con cámaras de alta tecnología, que pueden tener visión nocturna, capacidad termografía y captación de video e imágenes a una gran resolución, esto representaría una gran ayuda en la toma del lugar que se investiga, aplicando el monitoreo apropiado de la escena, como también ver con una mejor claridad el lugar donde haya ocurrido el hecho delictivo.



La fotografía forense es una técnica, que aplica el investigador para la verificación de los datos de los indicios que se recolectan en la indagación de los hechos periciales, esta técnica desempeña un gran papel en los informes generales de la investigación, tales como la documentación del cadáver, la manera como se encontró el cadáver, la manera en que se encontró la escena, como se encontraron los indicios y todo lo que pueda ser útil para la reconstrucción de los hechos que durante un proceso judicial son importantes para darle validez a una investigación.

De tal forma que el Vehículo Aéreo No Tripulado, podría ser de gran ayuda a la fotografía forense, brindando nuevos ángulos de recolección de evidencias, ayudando a la documentación en su acceso primario a una escena del crimen, para tener una mejor visualización de cómo se encontraría el lugar antes de cualquier intervención, todo esto con el objetivo de que el investigador tenga mayor eficacia al procesar una escena del crimen

La tecnología VANT tiene gran ventajas como por ejemplo: la reducción de costes: Una de las principales ventajas de Drones con respecto al uso tradicional de avionetas pilotadas para la fotografía aérea, reside fundamentalmente en la significativa reducción de costes a la hora de realizar el trabajo. Costos que pueden considerar el combustible, pilotaje, uso de aeropuerto, entre otros. También la reducción de tiempos: En el caso de servicios de varias jornadas se evita directamente el tiempo diario de desplazamiento hasta la escena. Además, valorar la capacidad de los drones para volar durante la noche, al tener estos la capacidad de ser equipados con cámaras de visión nocturna, las cuales

para algunos trabajos de tipo técnico como la investigación forense pueden ser perfectamente aprovechadas, acortándose así los plazos de ejecución.

Se puede mencionar también la reducción de riesgos laborales: Al tratarse de Vehículos Aéreos No Tripulados, se tiene la ventaja que no lleva tripulación alguna, por lo cual pueden adentrarse sin problema en áreas contaminadas con humos, gases, vertidos tóxicos, o cualquier otro contaminante, evitando el acceso de personas y exponerlos a posibles riesgos.

Por último y no menos importante para la criminalística, la ventaja de los drones de tener la facilidad de ingresar en zonas de difícil acceso: por sus dimensiones y manejabilidad de los drones, pueden adentrarse con mucha mayor facilidad en zonas en las que por su orografía no se puede ingresar, tales como grutas, túneles, peñascos, entre otros.

## **CAPITULO III**

### **PRESERVACION Y ANALISIS DE LA ESCENA DEL CRIMEN**

Como dice Osorio, “la prueba es hija de la duda y madre de la verdad, lo que equivale a decir que la naturaleza del hecho no influye para nada en su credibilidad, que habrá de atenerse solo a la fuerza o peso de la prueba, entonces, el proceso penal es necesario para permitir herramientas de investigación de acuerdo con el progreso de la tecnología y la ciencia, ya que el derecho no va aparejado con estas, sino que parece ir siempre atrás” (p.625), esto puede interpretarse que la incorporación de la tecnología VANT en la investigación criminal, debe ser visto como una estrategia y un procedimiento admisible por la justicia.

Sin embargo, el rigor científico con el que debe usarse estas estrategias tecnológicas en la infografía forense, debe responder a la realidad social y al avance de la ciencia. Así, el uso indiscriminado de modernos instrumentos tecnológicos, pueden estar siendo ocupados en los dictámenes periciales como un recurso para lograr la comprensión de las hipótesis de investigación. Considerando que el avance tecnológico es una exigencia de la realidad actual, de la cual, no debe mantenerse aislado el campo del derecho.

Existen casos en donde se pueden perder, alterar, viciar o interrumpir las pruebas, por lo que según la ley, se procede a realizar la inspección ocular, que es un medio de prueba que permite apreciar, observar, estimar los lugares y las personas; pero sobre todo, adquirir y conservar ciertos vestigios o pruebas contundentes de tipo material.

El uso de la tecnología VANT ante la contaminación del escenario del crimen o la falta de preservación de las evidencias en el procesamiento del lugar en donde se ha cometido un delito, evitaría las consecuencias de conductas reprochables de los técnicos o peritos forenses, o todo el equipo de investigadores encargados del procesamiento de escena del crimen.

### **La escena del crimen**

De acuerdo a Montiel Sosa (2003) “el escenario del crimen o la escena del crimen, son los términos técnicos con los cuales se nombran al lugar en donde se ha cometido un delito y se entienden contenidos en tal denominación, las cosas, los elementos y objetos que se encuentran en dicho lugar, hayan tenido o no una relación directa en la acción delictiva” (p. 50), en otras palabras, también se pueden decir, lugar del suceso, lugar de los hechos o sitio del evento criminal. En lo que en derecho corresponde, un lugar o espacio físico donde se ha cometido un hecho delictivo, siempre es considerado escena del crimen, hasta que no se demuestre lo contrario.

Dicho espacio físico que ocupa la escena del crimen, puede estar integrado por más de un solo lugar, y que además pueden estar interrelacionados por los hechos que se cometieron durante la acción criminal.

También dicho autor indica que “el lugar o sitio donde se cometió un delito, abarca la ruta de acceso, el núcleo, la ruta de escape y el área circundante” (p. 50). Es decir, que la escena del crimen, no se circunscribe solamente al área en donde se haya cometido el

hecho criminal, sino que también incluye todas las partes adyacentes a la escena por las cuales, el o los sospechosos, o bien, la víctima, pudieron haber pasado.

Lo más importante de la escena del crimen, es la presencia de rastros, indicios o elementos que pueden conducir a develar las circunstancias de los actos criminales que ahí se produjeron. Dichas evidencias pueden ser evidencias físicas como: sangre, armas, huellas dactilares, pisadas, y el cuerpo de la víctima.

En este sentido, la escena del crimen “es aquel espacio, en el que se ha llevado a cabo la comisión de un acto calificado como delito, el mismo que puede o no, dejar como resultado evidencias físicas, las que a su vez pueden o no, estar focalizadas en ese mismo lugar,” (p. 34) en tal sentido, la escena del crimen puede estar ubicado en un área pequeña como una habitación, en el interior de una casa o en un área abierta como un campo deportivo, un bosque, o más aun, una área extensa como el ciberespacio, tal y como lo reconoce el ordenamiento legal del país.

### **La investigación criminal en la escena del crimen**

La función penal se desenvuelve en el sentido de determinar la existencia de un delito, para que luego, los administradores de justicia posean las pruebas suficientes para formular la acusación y sanción mediante la aplicación de la ley penal.

Para ello, la investigación criminal se lleva a cabo inicialmente en el lugar de los hechos, siendo tres las instituciones encargadas del procesamiento de la escena del crimen: el Ministerio Público (MP), la Policía Nacional Civil (PNC), el Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala (INACIF), que se constituyen en elementos importantes en el procesamiento dentro de la política criminal del Estado guatemalteco.

La función del Ministerio Público, conforme lo estipulado en el Artículo 107 del Código Procesal Penal, es la de ejercer la persecución penal en representación del Estado, como órgano auxiliar de la administración de justicia; tiene a su cargo el procedimiento preparatorio y la dirección de la Policía Nacional Civil en su función investigativa dentro del proceso penal. Creada y respaldada por la Constitución Política de la República y regida por su Ley Orgánica. La Constitución Política de la República de Guatemala, en su Artículo 251 establece las funciones de la institución.

Dentro del proceso penal, la función del Ministerio Público es de vital importancia, ya que de su buena o mala intervención, depende en gran medida el éxito de la investigación y por consiguiente, el resultado del procedimiento penal, hasta que se dicta sentencia.

Mientras que el Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala, INACIF, según su Ley Orgánica Decreto 32-2006 del Congreso de la República de Guatemala, artículo 2: "El INACIF tiene como finalidad principal la prestación del servicio de investigación científica de forma independiente, emitiendo dictámenes técnicos y científicos".

En el Ministerio Público, existe la Dirección de Investigaciones Criminalísticas DICRI, que es de carácter ejecutiva y estratégica, encargada de planificar, controlar y ejecutar la investigación operativa, la recolección de evidencias y otros medios de convicción que coadyuven al esclarecimiento de los hechos delictivos que investigan las fiscalías del Ministerio Público. Depende directamente del despacho del Fiscal General de la República y jefe del Ministerio Público. Las funciones de investigación las desarrollará bajo la conducción de fiscal a cargo del caso.

La Dirección de Investigaciones Criminalísticas, según su reglamento, tiene las funciones generales siguientes:

- Proporcionar el apoyo técnico operativo en la recopilación de información e indicios y el traslado de los mismos a donde corresponda, según mandato legal, así como participar bajo la dirección de los fiscales del Ministerio Público, en la ejecución de la investigación criminalística;
- Recopilar y procesar la información relacionada con hechos delictivos, para apoyar la investigación, así como otros medios de convicción llenando las formalidades de ley,
- Proponer a los fiscales, los tipos de peritajes y estudios más adecuados para cumplir con el objeto de la investigación;
- Practicar las diligencias pertinentes y útiles para determinar la existencia del hecho, con todas las circunstancias de importancia para la aplicación de la ley;
- Auxiliar en los actos jurisdiccionales que se le ordenen, en razón del conocimiento de la investigación.
- Realizar otras funciones que le sean asignadas en el ámbito de su competencia.

Para brindar el apoyo a las fiscalías, se organiza con la Unidad de Recolección de Evidencias y la Unidad de Monitoreo, dichas unidades, cuentan con personal técnico necesario para cumplir su función.

La Unidad de Recolección de Evidencias, es la encargada de planificar, organizar, integrar, dirigir, ejecutar, controlar y supervisar las labores de recolección de evidencias, procesamiento de la escena del crimen.

Mientras que la Unidad de Monitoreo, es la encargada de monitorear y mantener la comunicación por cualquier vía, con dependencias del Ministerio Público y otras instituciones. Tiene también la tarea de efectuar video grabación y mantener archivos de las emisiones de los telenoticieros del país.

Tanto la Dirección de Investigación y las Unidades de apoyo, desarrollan en trabajo de procesamiento de la escena del crimen y la recolección de indicios, bajo la dirección del fiscal responsable del caso; también están obligadas a ejecutar las medidas dictadas para proteger y aislar indicios en los lugares donde se esté investigando un delito, a fin de evitar contaminación o destrucción de rastros, evidencias u otros elementos materiales.

### **Métodos de localización y procesamiento de indicios en la escena del crimen**

Para la búsqueda de indicios en la escena del crimen, existen procedimientos que responden a métodos y técnicas aplicadas en casos especiales, entre los cuales el Manual de Criminalística tomo I indica los siguientes (Montiel, 2003. p. 52):

- 1) En lugares abiertos se inicia la búsqueda dirigiendo la vista de la periferia al centro sin dejar inadvertida ningún área, en forma espiral hasta llegar al centro mismo del lugar de los hechos.
- 2) En lugares cerrados se inicia la búsqueda dirigiendo la vista en forma paralela de muro a muro, o de la periferia al centro, comenzando por la entrada principal; después se sigue con los muros, muebles, escaleras y se concluye finalmente con



el techo. Se debe estar atento a cualquiera de los siguientes factores que siempre se presentan en la búsqueda y localización de evidencias. a) La clase de hecho que se trata de esclarecer. b) La intuición y capacidad de observación del investigador. c) Saber distinguir y eliminar las huellas producidas por personas extrañas al hecho y que se presentaron en el escenario del suceso después de consumado éste. d) Hacer constar no solamente las evidencias que se encontraron, sino también las que de acuerdo con la forma del hecho se suponía que deberían estar y no se encontraron. e) Los indicios son instrumentos muy delicados de la verdad. f) Los indicios se deben tratar con toda la tecnología y metodología vigentes disponibles para su protección, colección y estudio.

Dicho documento también establece que existen indicios determinantes e indeterminantes. Los indicios determinantes son aquellos cuya naturaleza física no requiere de un análisis completo de su composición y estructura para su identificación, sino solo de un examen cuidadoso a simple vista o con el auxilio de lentes de aumento, como lupas o estereoscopios, permitiendo establecer su forma y naturaleza, tales como las armas, casquillos, huellas dactilares, etc.

Mientras que los indicios indeterminantes son aquellos cuya naturaleza física requiere de un análisis completo a efecto de conocer su composición o estructura, ya que macroscópicamente no se podría definirlos y generalmente consisten en sustancias naturales o de composición química, como sedimentos en recipientes, pastillas desconocidas con o sin envoltura, productos medicinales sueltos, manchas o huellas supuestamente de sangre, semen, orina, etc.

El mismo autor, plantea que los indicios, una vez seleccionados en el lugar de los hechos, se dividen en: asociativos y no asociativos. Los asociativos están estrechamente relacionados con el hecho que se investiga, y los no asociativos, como su nombre lo indica, se aprecian en el lugar de los hechos, pero no tienen relación directa con el hecho que se investiga (Montiel, 2003. p. 53).

Los indicios que se pueden encontrar en una escena del crimen, son los siguientes: (Montiel, 2003. p. 54-55)

- 1) Impresiones dactilares, latentes, positivas y negativas.
- 2) Huellas de sangre, con características dinámicas, estáticas, apoyo, embarraduras, etc.
- 3) Huellas de pisadas humanas, calzadas, descalzas, positivas, negativas e invisibles.
- 4) Huellas de pisadas de animales, positivas, negativas e invisibles.
- 5) Huellas de neumáticos, por aceleración, rodada y frenamiento o desplazamiento, pueden ser positivas o negativas.
- 6) Huellas de herramientas, principalmente en robos, en puertas, ventanas, cajones de escritorios, cajas fuertes, chapas, cerraduras, picaportes, etc.
- 7) Otro tipo de fracturas, en autos por colisiones, volcaduras o atropellamientos, también en objetos diversos por impactos o contusiones.
- 8) Huellas de rasgadas, descosaduras y desabotonaduras, en ropas; pueden indicar defensa, forcejeo o lucha,
- 9) Huellas de labios pintados sobre papel klennex, ropas, tazas, cigarrillos, papel, etc.

- 10) Huellas de dientes y uñas, conocidas como mordidas en luchas, riñas o delitos sexuales.
- 11) Etiquetas de lavandería y sastrería en ropas, son de utilidad para identificar su procedencia y probablemente la identidad de desconocidos.
- 12) Marcas de escritura sobre las hojas de papel subyacente a la escrita, recados póstumos o anónimos, amenazas escritas o denuncias.
- 13) Armas de fuego, armas blancas, balas, casquillos, huellas de impactos, orificio por proyectil, rastros de sangre, manchas de sustancias, etc.
- 14) Pelos humanos o de animal, o sintéticos, fibras de tela, fragmentos de ropas, polvos diversos, cenizas, cosméticos.
- 15) Orificios en ropas y piel humana, huellas de quemaduras por flamazos o fogonazos, tatuajes o quemaduras de pólvora por deflagraciones, huellas de ahumamientos, esquirlas, etc.
- 16) Instrumentos punzantes, cortantes, contundentes, punzó-cortantes, punzó-contundentes, corto-contundentes, etc., en hechos consumados con arma blanca.
- 17) Huellas de cemento para pegar suela u objetos diversos (inhalantes volátiles), manchas de pintura, grasa, aceite, costras de pintura, manchas de diésel, huellas de arrastramiento, huellas de impactos, acumulaciones de tierra, fragmentos de accesorios, residuos de marihuana, tóxicos, sedimentos medicamentosos, etc.
- 18) Polvos metálicos, limaduras, aserrines, cal, yeso, cemento, arena, lodo, tierra, etc.

El éxito o fracaso de una investigación dependerá de lo inmediato y completo del trabajo preliminar. Es decir, que lo que haga o deje de hacer el investigador para proteger el

lugar de los hechos, determinará si se identifica y se aprehende al responsable o si se queda como un caso impune.

### **El informe pericial criminalístico**

Una vez el equipo interdisciplinario de investigación se presenta en la escena del crimen, y antes de cualquier otra actividad, se hará un reconocimiento general visual del sitio a fin de adoptar el método preciso para que el trabajo de investigación se realice en forma ordenada, lógica e integral, garantizando que los elementos de prueba recolectados y presentados tengan validez ante la autoridad judicial que llevará el caso. Lo anterior se funda en los principios básicos de la cadena de custodia, que permite el éxito de la investigación criminal.

Los métodos de documentación más usuales son: la descripción escrita, el croquis, la fotografía, y el video (Maza, 2003, p. 33-35):

- 1) La descripción escrita o acta, consiste en la narración por escrito de lo que se encuentra en la escena del crimen, puede estar detallado de lo general a lo particular, de lo particular al detalle y del detalle al detalle mínimo. Esta descripción de la escena del crimen debe tener esencialmente las características, la ubicación geográfica, la orientación, las dimensiones y las formas, los elementos y su distribución y/o ubicación precisa de cada elemento, rastro o indicio que se observe y todo lo relacionado con el hecho investigado. Dicho informe debe registrar, además, las condiciones climáticas

(temperatura, estado del tiempo) y de visibilidad en el lugar de los hechos, o donde haya ocurrido una acción presuntamente delictiva.

- 2) El croquis: es un dibujo a mano alzada de la escena del crimen, esquemático, orientado, con leyenda explicativa, utilizando medidas reales a escala y/o referencial sin usar las medidas reales. En el croquis se deben considerar algunos puntos importantes, como: a) reflejar dimensiones del lugar, distribución del escenario y localización de víctima o víctimas, objetos y rastros del hecho investigado susceptibles de registro. b) indicar la dirección del Norte. c) incorporar a la escena del crimen y anotar cualquier circunstancia que pueda tener relación con el hecho que se investiga. d) relacionar los elementos físicos de la escena del crimen y numerarlos. e) anotar, previo a su levantamiento y traslado, la ubicación de los indicios localizados. f) registrar la distancia de los edificios aledaños, si los hubiera y otras referencias.
- 3) La fotografía: la fotografía registra y fija una visión total y detallada de la escena del crimen, que permite acreditar fehacientemente el estado en que se encontraban las evidencias físicas, como las operaciones realizadas al momento de la recolección de los elementos, rastros o indicios. Para el efecto se deben utilizar las técnicas adecuadas debiendo captar fotografías panorámicas, de mediana distancia y de detalle. Para ello se debe considerar: a) los puntos de referencia, a efecto de permitir situar objetos, cadáveres y vehículos entre otros en la escena del crimen. b) específicamente aquello que es necesario resaltar, para lo cual la fotografía deberá efectuarse con

- aproximación al detalle mínimo. c) la aplicación del ángulo adecuado en cada fotografía. d) iluminación adecuada y necesaria.
- 4) El video: registra el lugar o escena del crimen, y se debe considerar: a) la aplicación del ángulo adecuado, b) la utilización del testigo métrico, c) iluminación adecuada y necesaria.

### **Análisis científico de los indicios recolectados.**

Considerando que el objetivo de la criminalística, es generalmente para el estudio de las evidencias físicas que se utilizan y se producen en la comisión de hechos presuntamente delictivos, aplicando tecnología y metodología científica, mediante los cuales, son estudiados y explicados mediante el establecimiento de resultados generales y particulares.

Por lo tanto, se puede decir que la criminalística como ciencia aplicada, emplea leyes y principios formulados que garantizan que pueda llegar a un conocimiento verdadero (Maza, 2003). Dichos principios son los siguientes:

1. Principio de uso: En los hechos que se cometen o realizan, siempre se utilizan agentes mecánicos, químicos, físicos o biológicos.
2. Principio de producción: En la utilización de agentes mecánicos, químicos, físicos o biológicos, para la comisión de los hechos presuntamente delictivos, siempre se producen indicios o evidencias materiales en gran variedad morfológica y estructural y representan elementos reconstructores e identificadores.

3. Principio de intercambio: Al consumarse el hecho y de acuerdo con las características de su mecanismo se origina un intercambio de indicios entre el autor, la víctima y el lugar de los hechos o en su caso entre el autor y el lugar de los hechos.
4. Principio de correspondencia de características: Basado en un principio universal establecido Criminalísticamente: “La acción dinámica de los agentes mecánicos vulnerantes sobre determinados cuerpos dejan impresas sus características, reproduciendo la figura de su cara que impacta”. Fenómeno que da la base científica para realizar estudios micro y macro comparativos de elementos problema y elementos testigo, con objeto de identificar al agente de producción.
5. Principio de reconstrucción de hechos: El estudio de todas las evidencias materiales asociadas al hecho, darán las bases y los elementos para conocer el desarrollo de los fenómenos de un caso concreto y reconstruir el mecanismo del hecho o fenómeno, para acercarse a conocer la verdad del hecho investigado.
6. Principio de probabilidad: La reconstrucción de los fenómenos y ciertos hechos que nos acerquen al conocimiento de la verdad, pueden ser con un bajo, mediano o alto grado de probabilidad o simplemente sin ninguna probabilidad.
7. Principio de certeza: Y las identificaciones cualitativas, cuantitativas y comparativas de la mayoría de los agentes vulnerantes que se utilizan e indicios que se producen en la comisión de hechos, se logran con la utilización de metodología, tecnología y procedimientos adecuados, que dan la certeza de su existencia y de su procedencia. (Maza, 2003, p. 36).

En resumen, se puede decir que en la investigación criminalística, se puede aplicar ya sea el método deductivo o inductivo, sin embargo, para que se pueda desarrollar con eficiencia el proceso de recolección de datos, indicios y elementos correspondientes al hecho criminal, es necesario contar con toda la información, fotográfica, videográfica, informes descriptivos de los peritos, sin embargo, se hace necesario la aplicación de una ayuda mediante la tecnología, en este caso la tecnología VANT sería un dispositivo que puede aportar sus ventajas para el desarrollo de la investigación.



## **CAPITULO IV**

### **LA APLICACIÓN DE LA TECNOLOGIA VANT EN EL ORDENAMIENTO LEGAL**

Varios países tienen drones de diversos tipos en uso o desarrollo. El modelo israelí Heron, que es comparable al Predator, fue exportado a Turquía, un país que ya produce drones más simples independientemente (Kleinschmidt 2013). En América Latina, Brasil, Colombia y México ya han desplegado drones de fabricación israelí para tareas de vigilancia territorial, y en la mayoría de los Drones y el orden legal internacional en países afectados por el narcotráfico existen planes para su empleo (Sánchez 2014). En Colombia ya empezó la planificación del desarrollo de modelos autóctonos (Fox, 2012). En potencia, las tecnologías descritas aquí pueden ser utilizadas por cualquier Estado que maneje la producción de simples aviones y misiles y tenga acceso a las comunicaciones por radioenlace de datos. Este último, definitivamente, es el elemento más sofisticado de la infraestructura de los vehículos aéreos no tripulados, e incluso este está a disposición de un gran número de países. Sin embargo, como EE.UU. y, con restricciones, Israel son los únicos actores que hasta el momento utilizan vehículos aéreos no tripulados de forma sistemática durante un período más largo, su estrategia y experiencia será el foco aquí.

Un estudio publicado por la Asociación Internacional de Sistemas Aéreos no Tripulados (AUVSI) por sus siglas en inglés, dice que estamos siendo testigos del comienzo de una era en la que los robots no tripulados van a cambiar el mundo y la forma en que vivimos en él. Esto, no obstante, es sólo el comienzo; se está gestando un nuevo paradigma para el transporte: una red de sistemas aéreos no tripulados que actúe de forma

interconectada para dar respuestas ágiles y precisas. Asistimos al acortamiento de las distancias, la eliminación definitiva de las barreras espaciales. Aunque pareciera ciencia ficción, los drones son para el transporte lo que la telefonía móvil para las telecomunicaciones.

### **Consideraciones legales sobre el uso de los drones**

A los drones se les ha definido como los Vehículos Aéreos No tripulados VANT, sin embargo, esta definición corresponde a una idea muy general. Al respecto, Vaninetti (2015) indica las características específicas o patrones dentro de los cuales puede oscilar su funcionamiento. Dichas características tienen que ver con su peso, su operatividad, su altitud, su rendimiento, etc., considerando que estos vehículos aéreos tienen un manejo a distancia, pueden funcionar con un motor de explosión o de reacción; el tiempo en la que pueden volar oscila entre 45 minutos a 40 horas. La altitud de vuelo pueden alcanzar entre 300 a 20,000 metros, con radios de actuación de hasta 3,000 kilómetros; existen pequeños como el tamaño de un ave, como también grandes como los usados por las fuerzas armadas para el transporte de armas, los de uso civil son livianas que solamente están adaptadas para transportar consigo, una cámara de video o fotográfica; algunas pueden llevar dispositivos para visión nocturna y GPS para establecer ubicaciones.

En el ordenamiento jurídico en España, reconoce los drones según el Real Decreto 1489-1994, aprobado el 1 de julio de ese año, aprueba el Reglamento de la Circulación Aérea Operativa de dichas aeronaves no tripuladas, que no lleva personal como operador a bordo y que responden a las características siguientes:

- a) Es capaz de mantenerse en vuelo por medios aerodinámicos.
- b) Es pilotado de forma remota o incluye un programa de vuelo automático.
- c) Es reutilizable.
- d) No está clasificado como un arma guiada o un dispositivo similar de un solo uso diseñado para el lanzamiento de armas.

Un dron cuenta con sensores a bordo que le indican su altura a nivel del suelo y su pose en el aire (pitch= avance o retroceso, yaw= derecha o izquierda, y roll= giro). Estos datos son compartidos a través de un puerto UDP, parámetros que hacen posible la creación de un control en la Tablet que envía de forma automática comandos de vuelo al dron.

En España, por cuestiones de seguridad ante la posibilidad de espionaje y protección a la vida privada de personas particulares, también se creó la normativa mediante el Real Decreto 596-1999 de 16 de abril, en donde se regula la utilización de videocámaras y el uso de drones. Dicha normativa sobre protección de datos protege los principios de información en la recogida de datos, calidad de los mismos, finalidad en el tratamiento, consentimiento en la recogida de datos y seguridad; para que los servicios públicos cumplan con las exigencias de privacidad.

Según Mesa e Izquierdo (2015), en el caso de Estados Unidos, la Administración Federal de Aviación (FAA) establece la prohibición de usar aviones no tripulados por ciudadanos a más de 400 pies de altura y cerca de zonas pobladas. Pese a que el gobierno norteamericano cuenta con una legislación detallada sobre el uso civil de los drones.

También, ambos autores afirman que se podrían utilizar los drones para cubrir eventos periodísticos como:

- Manifestaciones, tanto en el cálculo fidedigno del número de participantes como en el seguimiento de la evaluación de las mismas y de las actuaciones de los manifestantes y elementos periféricos (policía, vecinos, vandalismo, etc.).
- Eventos deportivos.
- Zonas conflictivas y/o peligrosas: guerras, minas a cielo abierto, cavernas, selvas, vertederos, cultivos ilegales y/o abusivos, etc.
- Catástrofes naturales, como erupciones volcánicas, terremotos, tsunamis, tornados, desbordamientos de ríos, etc.
- Atentados terroristas.
- Culturales y científicos.
- Deporte extremo como escalada, esquí fuera de límites, espeleología, vela en mar abierto, etc.
- Accidentes de gran magnitud y comprometido acceso como pueden ser las colisiones en cadena, descarrilamientos, buques a la deriva, etc.” (Mesa e Izquierdo 2015, p. 43).

Tanto en España como en Argentina ya se están haciendo intentos de regular el uso de drones, en los aspectos comercial y civil; así también existen regulaciones en Ecuador y Guatemala recientemente.

En Colombia se han implementado ciertos ámbitos de uso, pero interesa conocer para efecto de este estudio, que existe se ha catalogado el ámbito de uso para el gobierno como por ejemplo:

- Para los Bomberos: Pueden servir de ayuda para apagar y controlar incendios.
- Para las Fuerzas de búsqueda y rescate: Los Drones tienen la capacidad de volar a poca altura en diferentes terrenos, siendo más versátiles que las aeronaves tripuladas. Y con la ayuda de cámaras de alta calidad, y sensores térmicos que transmiten en tiempo real ayudan a las autoridades en misiones de búsqueda y rescate de personas.
- Para la vigilancia policial: los Drones pueden ser usadas en labores de vigilancia de fronteras de la nación. Asimismo, pueden servir como apoyo a las autoridades policiales en materia de vigilancia, y en control y monitoreo de tráfico. (INFODEFENSA, disponible en la red)
- Para la protección del medio ambiente: los Drones sirven para proteger el medio ambiente. Pueden pasar desapercibidas y gracias a su largo alcance, poderosas cámaras y sensores pueden ayudar a atrapar a infractores, sin poner en riesgo la vida de los pilotos a bordo y se ahorran los costos de vigilar las zonas en peligro. En África se están empezando a utilizar, por parte de los guardabosques para capturar a los cazadores furtivos de especies en vía de extinción, con la ayuda de poderosas cámaras con visión nocturna y sensores térmicos, En Colombia se ha pesado implementarlos para luchar en contra de la minería ilegal. (El Tiempo, 2015, disponible en la red)

- Para la atención frente a desastres: los Drones pueden ser de extrema utilidad en la atención frente a desastres de diferente índole, como: incendios, derrumbes, desastres químicos o nucleares, tornados y huracanes, ayudando en sitios de difícil acceso.
- Para el Mapeo: los Drones pueden ser utilizados con diferentes sensores y radares a bordo. Pueden crear modelos en 2D y en 3D de terrenos y construcciones y ayudar a mapear terrenos de difícil acceso.
- Para apoyar el los Drones pueden cumplir con labores periódicas, ya que permiten un acercamiento real, sin poner en peligro la vida de los pilotos, en eventos tales como protestas, actos terroristas y conflictos armados.

### **Implicaciones jurídicas del uso de los drones**

El Departamento de Investigación e Información Extranjera de la Dirección de Servicios Legislativos de la Biblioteca del Congreso de en Argentina, ha recopilado legislación vigente y doctrina sobre Drones en los países de Brasil, Canadá, Chile, España, Estados Unidos y Unión Europea con el fin de brindar un panorama general del tratamiento jurídico (DOSSIER legislativo, 2014, disponible en la red). Este estudio, permite conocer la existencia de legislación vigente en diversos países, incluso, también Guatemala.

Y respecto al cuestionamiento jurídico a nivel internacional, se puede decir que al momento de concebir los Vehículos Aéreos No Tripulados VANT o drones, como un arma, tal y como se ha caracterizado en la lucha antiterrorista yihadista, según el Derecho Internacional, se ha determinado que el uso de los drones para la guerra, se concibe como un arma ilícita, tal y como se establece en el artículo 35 del Protocolo I de los

Convenios de Ginebra, que dice: "Queda prohibido el empleo de armas, proyectiles, materias y métodos de hacer la guerra de tal índole que causen males superfluos o sufrimientos innecesarios". Y según el Derecho Internacional Humanitario, del Comité Internacional de la Cruz Roja, establece que "queda prohibido el empleo de medios y métodos de guerra de tal índole que causen males superfluos o sufrimientos innecesarios" (norma 70 y 71), por lo que el uso de los drones se basa en dos principios cardinales del Derecho Internacional Humanitario: el principio de la prohibición de causar males superfluos o innecesarios y el principio de distinción. Por lo que los drones, no se pueden catalogar como armas ilícitas per se, porque su uso puede y debe ser de precisión, considerando que los drones, ofrecen un método preciso para distinguir a la población civil y el objetivo legal, tal y como lo dijo la Corte Internacional de Justicia en ocasión de pronunciarse ante la Opinión Consultiva sobre la licitud de las armas en Julio de 1996.

Por otro lado, para Vaninetti (2015), existen otras dos implicaciones jurídicas que derivan del uso de los drones. La primera, consiste en los daños que se pueden encontrar con el tráfico aéreo, constituyéndose en un efecto negativo al considerar la presunción de que pueden causar daños a terceros en los bienes y en la vida; la segunda, consiste en la presunción de afectar el derecho a la intimidad, la imagen y el honor, debido a la naturaleza y tipo de los drones, incluso al verse involucrados en asuntos de la seguridad nacional. Esto se fundamenta en lo que preceptúa el Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, adoptado y ratificado por la Asamblea General en 1966, que en su artículo 17 establece que nadie será objeto de injerencias arbitrarias o ilegales en su vida privada, su familia, su domicilio o su correspondencia, ni de ataques ilegales a su honra

y reputación. Y que toda persona tiene derecho a la protección de la ley contra esas injerencias o esos ataques.

Por su parte, también la Declaración Americana de los Derechos y Deberes del Hombre, aprobada en la novena conferencia internacional americana, en 1948 en Bogotá, dice en el artículo 9: “toda persona tiene el derecho a la inviolabilidad de su domicilio”. Al igual que el Pacto de San José, o Convención Americana sobre Derechos humanos, aprobado en Costa Rica en 1969, en su artículo 11 trata sobre la protección de la honra y de la dignidad de la persona.

### **Régimen jurídico del uso de los Drones**

El régimen jurídico se establece mediante el derecho aeronáutico y se compone de fuentes internacionales y nacionales, aunque actualmente, no existen normas internacionales específicas que regulen el uso de los drones, sin embargo, por tratarse de vehículos aéreos, tienen vinculación con el derecho aeronáutico que regula el espacio aéreo en donde navegan los drones.

De esta manera, la fuente principal del derecho aeronáutico lo constituyen los acuerdos, tratados y convenios de carácter multilateral y bilateral en donde sobresale el Convenio sobre Aviación Civil Internacional de 1944, también conocido como la Convención de Chicago y que entro en vigencia en 1947 por la Asamblea General de las Naciones Unidas.



Y de las fuentes nacionales, se puede mencionar que según los principios generales del derecho, la jurisprudencia y la doctrina, las fuentes jurídicas nacionales responden al Derecho internacional de Aeronáutica.

Así en Guatemala, está reglamentada el uso de los Drones por la Dirección General de Aeronáutica Civil, en la “Regulación de aeronaves no tripuladas, aeronaves de modelismo y fuegos artificiales RAC-101” en donde se establece las definiciones, características y requisitos para las operaciones de las naves no tripuladas o drones. Y según la Ley de Aviación Civil vigente, las multas por operar un dron de forma irregular van entre los mil doscientos, hasta los 300 mil quetzales.

### **La tecnología VANT en el proceso investigativo**

El ingeniero mecatrónico Juan Pablo Liska, propietario de las empresas guatemaltecas Startrack y Aerobots, desarrolló un programa para tomar fotografías anclado a un dron con Sistema de Posicionamiento Global (GPS). Las imágenes captadas sirven para tomar decisiones agrícolas o para crear estrategias para mitigar los efectos de desastres naturales (Revista D, disponible en la red).

En el país, la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (Conred), los emplea para evaluar deslizamientos, inundaciones, posibles incendios forestales o daños en las estructuras luego de un sismo.

El uso de la tecnología VANT o Drones, es tan necesario en la actualidad, en virtud de las condiciones y las características en las que tiende a encontrarse la escena del crimen.

Y para poder ponerse a la altura de la tecnología, aprovechando la innovación y el avance del desarrollo de vehículos aéreos no tripulados, estos se pueden incorporar en la investigación criminal.

En este sentido, el Código Procesal Penal guatemalteco en su artículo 8º. Establece: que en todo proceso la finalidad es la aplicación del derecho penal para la búsqueda de la verdad, respecto a los hechos que le han dado lugar a través del diligenciamiento de todos los medios de prueba lícitos y su valoración conforme con las reglas de la sana crítica. Dichos medios de prueba lícitos, puede ser obtenido mediante la aplicación y el uso de la tecnología y la ciencia, como la tecnología VANT como caso específico. Considerando que, según su naturaleza, aprovechando su desplazamiento, sus propiedades, características y la capacidad que tienen para ingresar, tomar fotografías, videos, geo-posicionar, etc., puede ser muy útil en las diligencias en el proceso de fijación de la escena del crimen.

## CAPITULO V

### PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

#### “LA IMPLEMENTACION DE LA TECNOLOGIA VANT PARA EL ACCESO PRIMARIO Y DE SEGURIDAD EN LA ESCENA DEL CRIMEN”

Considerando que la investigación comienza en la escena del crimen, resalta la imperiosa necesidad de procesar dicha escena de manera cuidadosa y con capacidad científica, para que se pueda lograr recabar la mayor cantidad de información posible, que ayuden a esclarecer un hecho delictivo.

Como dice Montiel (2003) “el escenario del crimen o la escena del crimen, son los términos técnicos con los cuales se nombran al lugar en donde se ha cometido un delito y se entienden contenidos en tal denominación, las cosas, los elementos y objetos que se encuentran en dicho lugar, hayan tenido o no una relación directa en la acción delictiva” (p. 50). En otras palabras, la escena del crimen también puede ser definido como dice Reyes (2000) “el lugar donde los hechos sujetos a investigación fueron cometidos, los rastros y restos que quedan en la víctima y victimario, y en algunos casos, en personas como testigos, cómplices, encubridores, coautores, o cualquier otra persona, presencial de los hechos y omisiones” (p. 19). Y la mayoría de escenas del crimen podrían ser procesadas de una mejor manera empleando instrumentos o técnicas nuevas de investigación, que podrían ayudar a tener más información y de mejor calidad.

Lo más relevante de la escena del crimen, es la presencia de rastros, indicios o elementos que pueden conducir a develar las circunstancias de los actos criminales que

ahí se produjeron. Dichas evidencias pueden ser evidencias físicas como: sangre, armas, huellas dactilares, pisadas, y el cuerpo de la víctima.

### **Procesamiento de la escena del crimen y la investigación criminal**

La contaminación constante que sucede en la escena del crimen en la experiencia guatemalteca, radica principalmente en circunstancias y aspectos técnicos, como lo indican los sujetos consultados, especialistas y/o expertos en la materia.

Al pedir que enumeren los principales problemas que encuentra en el momento de realizar la investigación pericial en la escena del crimen responden lo siguiente:

- Contaminación de la escena por parte de autoridades y curiosos presentes en el lugar,
- La contaminación de la escena, por las personas que se meten en la escena, dejando huellas que pueden desviar la investigación,
- Problemas con el clima, el tipo de terreno, la iluminación, falta de recursos,
- Falta de personal para realizar la investigación, así como en la escena del crimen,
- Falta la indumentaria para la realización de técnica de los indicios,
- Falta de tecnología adecuada para recabar evidencias
- Contaminación de la escena
- Personas obstruyen el área acordonada,
- Contaminación de la escena del crimen
- Los forenses deberían procesar la escena y no los fiscales
- Falta de equipo
- Tiempo de respuesta

- Las distancias
- Lugares inaccesibles

**Fuente:** respuestas obtenidas de la pregunta 1 del instrumento de encuesta.

Generalmente en los casos que sucede un hecho delictivo, ocurren muchas acciones que terminan alterando o contaminando la escena del crimen, tomando en cuenta que no se cuenta una cultura de preservación de la escena del crimen. Dado que hay muchas personas que impulsados por su curiosidad o la angustia de los familiares.

Pero también ocurre que hay personas que están autorizadas para ingresar en la escena del crimen, pero que también no tienen el cuidado de no dañar o alterar la escena del crimen, como los policías, los bomberos, los paramédicos, y otras personas que ingresan en una escena sin el cuidado respectivo. Muchas veces los técnicos, también cometen irregularidades, ya sea por la falta de equipo o por imprudencia en el manejo de equipos, y se alteran los elementos que componen la escena del crimen.

Y como dice Trejo (1984) “Si algo se debe custodiar en la investigación es eso, pues todas las malas investigaciones provienen de un manejo inadecuado del área donde ocurrió un hecho delictivo” (p. 66). Por eso mismo, indica el autor citado, que el grupo de investigadores deben de presentarse en la escena del crimen en un tiempo prudencial no mayor de 30 minutos, pues en este tiempo puede contaminarse el lugar y desaparecer evidencias. Incluso, indica que las personas que no cumplan con mantener intacta el lugar, pueden ser detenidas y ser consignadas por el delito de alteración de evidencias, con la ayuda de la policía.

Por esa misma situación, el Ministerio Público ha ido incorporando dentro de su equipo, a más personas especialistas, tomando en cuenta que ha empeorado la situación de inseguridad, incluso con la creación del Instituto Nacional de Ciencias Forenses ya se debe responder con mayor atención científica a los casos que se investiga.

Ante estas circunstancias la investigación solamente se ha servido de las técnicas de la planimetría, la fotografía y la toma de videos en la actualidad. Por lo que se al consultar a los sujetos encargados de la investigación criminal, sobre la factibilidad de incorporar el uso de la tecnología VANT más conocido como drones para apoyar el trabajo de investigación en la escena del crimen, respondieron lo siguiente:

- Si, ya que con esto se puede establecer posibles rutas de escape,
- Si, para poder ver desde arriba, ver las posibles vías de huida de los ejecutores de un hecho,
- Si, con esto se puede realizar con mayor exactitud la planimetría,
- Si, ayudaría para ayudar en la elaboración de planimetría, y documentación de los elementos en el área,
- Sería muy interesante porque se podría ingresar a lugares en donde no es factible tomar fotografías de manera fácil,
- Evidentemente esto ayudaría a apreciar mejor desde los aires, los datos,
- Si, sería de gran ayuda ya que los drones pueden llegar donde los seres humanos no pueden llegar, además de detectar otros elementos,
- Si sería de mucha utilidad porque ayudaría a tener visibilidad más clara
- Poder identificar a las personas
- Si, la tecnología es importante en la investigación

- Si, por cuanto que hay lugares en donde no se puede llegar y con esa tecnología facilitaría la investigación
- En algunas escenas si, pero no es indispensable

**Fuente:** respuestas obtenidas de la pregunta 2 del instrumento de encuesta.

Existe una valoración afirmativa en cuanto a la factibilidad de incorporar la tecnología VANT en el proceso de investigación criminal que se desarrolla, tomando en cuenta que permitiría tener la posibilidad de ver los elementos de la escena del crimen en diferentes puntos de vista o ángulos.

Otro elemento que hace que la incorporación del uso de drones en la investigación radica en la posibilidad de elaborar informes de planimetría con mayor precisión, tomando en cuenta que los drones pueden sobre volar en diferentes distancias, desde diferentes puntos, ya sea para tomar las fotografías o videos correspondientes.

### **Visualización de indicios que se obtendrían con el uso de la tecnología VANT en la investigación criminal**

Como ya se dijo en capítulo dos, los vehículos aéreos no tripulados también denominados drones, utiliza un sistema de control de manera remota a través de una tecnología inalámbrica que puede ser de radiofrecuencia o también de sistema WiFi, basados en tecnología Android. En donde un operador controla la aeronave mediante un interfaz, interpreta la información disponible e interaccionan entre ellos mediante una comunicación desde una plataforma.

Los drones son utilizados en operaciones que suelen ser peligrosas y que puedan comprometer la integridad física de un humano al igual que brinda la posibilidad de ampliar el campo visual y operativo según el tipo de uso que se le dé. La mayor ventaja de los VANT es la gran cantidad de usos y aplicaciones que se le puede dar, que pueden ir desde ambientes de alta toxicidad riesgo, en los que es necesaria la recolección de muestras, grabar vídeos de alta calidad y fotografías de alta resolución, para ser empleados como medios de prueba en un juicio

Por lo tanto, los sujetos entrevistados, han indica que la tecnología VANT vendría a mejorar el trabajo de investigación pericial en la escena del crimen mediante.

- En el respaldo de las posibles conclusiones planteadas en la investigación,
- Para poder observar de planta, las posibles rutas de escape en la escena,
- Planimetría, documentación fotográfica,
- A la realización o procesamiento de la escena del crimen con facilidad,
- La mejor apreciación de la escena del crimen,
- Rapidez,
- Alta Confiabilidad y mejor calidad en las evidencias,
- Identificación de las personas que están en el lugar de los hechos
- Fotografías y videos aéreos
- Aportaría mucha mejora para la investigación
- Poder acezar a las imágenes que permitan tener mayor información de la escena
- En tener una vista de pájaro, es decir una mejor visión de la escena
- Podría ayudar para establecer las vías de escape y de ingreso en la escena
- Ubicación e individualización de viviendas de sindicatos.

**Fuente:** respuestas obtenidas de la pregunta 3 del instrumento de encuesta.



La mayor ventaja de la aplicación de la tecnología VANT es la gran cantidad de usos y aplicaciones que se le puede dar, que pueden ir desde ambientes para la individualización de viviendas de sospechosos, localización de delitos ambientales, hasta el ingreso a lugares de alta toxicidad, riesgo, o inaccessibilidad total como los pantanos, barrancos, en los que es necesaria la recolección de muestras, grabar vídeos de alta calidad y fotografías de alta resolución, para ser empleados como medios de prueba en un juicio.

Hasta ahora se utilizado solamente la fotografía forense, que permite al juzgador, tener los indicios y evidencias de prueba para tomar una decisión en el momento de resolver un caso. Pero con la tecnología VANT, los juzgadores pueden tener mayores fundamentos para mejor fallar, pudiendo ser este, la tecnología VANT, el dispositivo auxiliar que venga a prestar el apoyo necesario.

En efecto, también se describen las ventajas de incorporar el uso de la tecnología VANT para poder trabajar la escena del crimen.

- Documentación de espacio físico de una forma más rápida,
- Para elaborar con mayor exactitud la planimetría,
- Que se puedan tomar fotografías en ángulos difíciles de acceder,
- A tener mejores datos, al momento de documentar una escena del crimen,
- Garantizar la seguridad del personal, y tener mejores datos tomados desde el aire, de la escena del crimen,
- La rapidez y confiabilidad,

- Agilidad en cuanto a la toma de fotografías panorámicas y media distancia,
- Veracidad en cuanto a la grabación
- Encontrar indicios en lugares de difícil acceso para la persona
- Para la elaboración de planimetría
- Para la inspección de lugares inaccesibles
- Captación de imágenes y video desde diferentes ángulos respecto a la escena del crimen
- Para la vigilancia
- Tiempo y exactitud

**Fuente:** respuestas obtenidas de la pregunta 4 del instrumento de encuesta.

Las ventajas de la tecnología VANT brinda son muchas, considerando que estos aparatos vienen equipados con cámaras de alta tecnología, que pueden tener visión nocturna, capacidad termografía y captación de video e imágenes a una gran resolución, esto representaría una gran ayuda en la toma del lugar que se investiga, aplicando el monitoreo apropiado de la escena, como también ver con una mejor claridad el lugar donde haya ocurrido el hecho delictivo. Por lo que el uso de esta tecnología, podría ser de gran ayuda a la investigación forense, brindando ángulos de recolección de evidencias, ayudando a la documentación en su acceso primario a una escena del crimen, para tener una mejor visualización de cómo se encontraría el lugar antes de cualquier intervención, todo esto con el objetivo de que el investigador tenga mayor eficacia al procesar una escena del crimen.

Sin embargo, lo que más resalta en la información de los sujetos entrevistados es la importancia que tienen la incorporación de la tecnología VANT de ingresar en zonas de

difícil acceso: por sus dimensiones y manejabilidad de los drones, pueden adentrarse con mucha mayor facilidad en zonas en las que por su orografía no se puede ingresar, tales como grutas, túneles, peñascos, entre otros.

### **Diferentes escenas para el acceso primario y seguridad brindada por la tecnología VANT.**

Ante la exigencia del rigor científico con el que debe usarse la tecnología de los drones en la investigación criminal, se hace necesario que se considere el avance de la ciencia. El uso de los instrumentos tecnológicos, puede ser un recurso para lograr la comprensión de las hipótesis de investigación.

Incluso, el uso de la tecnología VANT ante la contaminación del escenario del crimen o la falta de preservación de las evidencias en el procesamiento del lugar en donde se ha cometido un delito, evitaría las consecuencias de conductas reprochables de los técnicos o peritos forenses, o todo el equipo de investigadores encargados del procesamiento de escena del crimen. Considerando que muchas veces, por desconocimiento o por negligencia, se dejan de observar los protocolos de seguridad de la escena del crimen, y se cae en acciones contradictorias en el momento de querer sustentar un hecho ante la justicia.

De esa cuenta, todos los informantes, especialistas en investigación criminal y fiscales del Ministerio Público, coinciden en señalar que las escenas donde debería usarse la tecnología VANT más conocido como drones en el trabajo de investigación pericial son las siguientes:

- En las escenas abiertas,
- Las escenas prolongadas y mixtas
- Áreas o escenas extensas para buscar y fijar indicios y documentar el área,
- Específicamente en los delitos cometidos contra el ambiente
- En allanamientos de todo tipo en áreas abiertas y cerradas,
- En delitos contra la vida,
- Barrancos, alcantarillas, zonas boscosas, pantanos, etc.,
- En escenas abiertas y mixtas
- Inspecciones oculares en aéreas montañosas, pantanosas
- En las áreas en peligro para los técnicos
- En delitos de narcotráfico,
- En las escenas cerradas

**Fuente:** respuestas obtenidas de la pregunta 5 del instrumento de encuesta.

Esto significa que los escenarios en donde se puede aplicar la tecnología VANT son todos los espacios definidos anteriormente como la escena del crimen, considerado por Rodríguez (1981) como “el espacio, en el que se ha llevado a cabo la comisión de un acto calificado como delito, el mismo que puede o no, dejar como resultado evidencias físicas, las que a su vez pueden o no, esta focalizadas en ese mismo lugar,” en tal sentido, la escena del crimen puede estar ubicado en un área pequeña como una habitación, en el interior de una casa o en un área abierta como un campo deportivo, un bosque, o más aun, una área extensa como el ciberespacio, tal y como lo reconoce el ordenamiento legal del país.

## **Limitaciones posibles en la incorporación del uso de la tecnología VANT en la escena del crimen.**

Considerando que los aparatos vienen equipados con cámaras de alta tecnología, que pueden tener visión nocturna, capacidad termografía y captación de video e imágenes a una gran resolución, esto representaría costos altos en su adquisición, su mantenimiento y aplicación, tomando en cuenta que los equipos tecnológicos, deben estar en uso y mantenimiento para un alto rendimiento. Pero además de esto, también hay que considerar el costo de la capacitación y actualización de los técnicos responsables, de tal manera que estén bien preparados para su aplicación, lo que vendría a ser una gran ayuda en la investigación.

Según la información recabada, los inconvenientes de incorporar el uso de la tecnología VANT más conocido como drones en el trabajo de investigación en la escena del crimen pueden ser los siguientes:

- El tiempo que se requiere para poder realizar el trabajo con esta tecnología,
- El costo,
- Un operario diestro,
- Falta de recursos en la institución
- Que se tendría que solicitar autorización judicial, para que no sea una prueba obtenida de manera ilegal,
- Se necesitarían autorizaciones judiciales, atendiendo a la privacidad y propiedad privada,
- Alto costo,
- Falta de personal capacitado,
- Carencia de presupuesto para adquirir mencionada tecnología

- Las instituciones no tienen el recurso para la compra de drones
- Sería en el área legal y penal
- Que no se pueda adquirir por su valor y los tramites de obtención
- Tiempo de uso,
- Falta de personal capacitado

**Fuente:** respuestas obtenidas de la pregunta 6 del instrumento de encuesta.

Hay que advertir que la escena del crimen es de vital importancia para determinar la comisión de un hecho delictivo, por lo que a partir del conocimiento de la misma es necesario protegerla de cualquier persona, incluso de las mismas autoridades ya que en la actualidad aún no se cuenta con una cultura que permita resguardar el lugar del hecho.

Esta cuestión se debe tener claro para poder valorar la posibilidad de incorporar la tecnología VANT en la investigación criminal, pues limitaciones se podrán seguir enumerando, pero no pasan de ser puras manifestaciones de inconformidad de entrar a un cambio en los mecanismos de trabajo, así como de sentirse un poco presionados en la zona de confort, para seguir haciendo lo que tradicionalmente se ha venido haciendo en lo que respecta a la investigación criminal.

En ese sentido, es importante que las autoridades encargadas, asuman las responsabilidades para poner el sello de garantía al aseguramiento de la escena del crimen, y buscar los mecanismos, las estrategias y logísticas que permitan la función operativa, que son gestiones meramente administrativas para la adquisición de los equipos e insumos, para que no sea un elemento que limite el mejoramiento de la averiguación de la verdad en un hecho criminal.

Como dice Rossell (2012) “La importancia de realizar una buena recolección y conservación de las evidencias criminales radica en que ello permitirá llegar a descubrir lo que realmente ocurrió e identificar a los presuntos responsables” (p. 94). En ese sentido, otra de las limitaciones urgentes de resolver es la regulación del uso del uso de los drones en la investigación criminal.

Los sujetos entrevistados indican que es necesario reglamentar el uso de la tecnología VANT en el trabajo de investigación en la escena del crimen.

- Si, de acuerdo a la legislación actual se tiene que registrar cada aparato para poder operar,
- Si, porque sería una herramienta muy útil en la investigación pericial inicial,
- Podría aplicarse en casos debidamente individualizados en la ley, o aprobados por el juez,
- Si, debe hacerse para evitar abusos,
- Y no incurrir en acciones ilegales,
- Si, para que sea un medio legal
- Aun no, esa tecnología apenas comienza, habría que esperar los resultados,
- Sería necesaria un reglamento para que se aprobara dicha tecnología en el trabajo de la institución del MP
- Ya está reglamentada en Guatemala el uso de esas naves

**Fuente:** respuestas obtenidas de la pregunta 7 del instrumento de encuesta.

## **Seguridad en el acceso primario en la escena del crimen**

Las valoraciones cualitativas, cuantitativas y comparativas de la mayoría de indicios que se producen en la comisión de hechos, se logran con la utilización de metodología, tecnología y procedimientos adecuados, que dan la certeza de su existencia y de su procedencia.

Estas particularidades responden a beneficios que imprimen seguridad para los técnicos de escena del crimen en el acceso primario, los que son enumerados por los informantes encargados de la investigación en escena del crimen consultados.

- Mayor cantidad de información, tanto de los elementos propios de la escena, como de las personas que se encuentran en el lugar,
- Contar con herramienta tecnológica y sofisticada,
- Tener una vista aérea de la escena
- Facilita la elaboración de planimetría, documentación aérea del lugar, y fijación de indicios
- Que las fotografías y videos tomados facilitaran el trabajo, y reduce el riesgo a los técnicos, cuando existen lugares inaccesibles,
- Seria excelente, atendiendo el factor riesgo,
- Tener mejores fotografías, videos, y ángulos distintos para documentar,
- Mejorar la rapidez, al cubrir las escenas de manera ágil
- Captar mayor cantidad de evidencias,
- Se podría observar diferentes rostros que servirían para la investigación
- Obtener indicios en lugares de difícil acceso
- Una capacitación e información previa sobre el uso de la tecnología

VANT



- Mayor visión del área para la calidad de videos y fotos

**Fuente:** respuestas obtenidas de la pregunta 8 del instrumento de encuesta.

En tal virtud, se puede señalar que la aplicación de instrumentos y/o equipo tecnológico y científico responden a técnicas que, en otros países como México, España, Argentina, Colombia y Ecuador ya están utilizando, para poder establecer las condiciones y las características en las que pueden encontrarse cada una de las escenas del crimen. De esta manera se puede decir que es una forma para poder ponerse a la altura de la tecnología, aprovechando la innovación y el avance del desarrollo de vehículos aéreos no tripulados, estos se pueden incorporar en la investigación criminal (Mesa & Izquierdo, 2015).

Y considerando que el uso de la tecnología VANT es tan necesario en la actualidad, en virtud de dichas condiciones y las características de la escena del crimen; por cuanto que puede ayudar a documentar de mejor manera los indicios que se pudieran encontrar en una escena del crimen, los sujetos indican también su importancia de la siguiente manera:

- Si, porque al tener una toma aérea de la escena del crimen, se puede observar de mejor manera la distribución
- Si, porque brindaría otro ángulo o perspectiva de la escena
- A documentar cualquier campo u objeto,
- Si, en campo abierto, por ejemplo, un incendio, presencia humana, presencia de animales,
- Si, por su calidad
- Los indicios se documentan con los procedimientos establecidos en el MP
- Si, siempre que la cámara sea de alta resolución

- Si, sería una buena opción, que vendría a mejorar algunos aspectos en la escena
- Va a depender del tipo de dron
- Si, en escenas abiertas

**Fuente:** respuestas obtenidas de la pregunta 9 del instrumento de encuesta.

Asistimos al acortamiento de las distancias, la eliminación definitiva de las barreras espaciales, según el estudio publicado por la Asociación Internacional de Sistemas Aéreos no Tripulados (AUVSI) por sus siglas en inglés, que señala estar siendo testigos del comienzo de una era en la que los robots no tripulados van a cambiar el mundo. Esto, no obstante, es sólo el comienzo; se está gestando un nuevo paradigma, una red de sistemas aéreos no tripulados que actúe de forma interconectada para dar respuestas ágiles y precisas al trabajo de investigación forense (Fox, 2012).

En Guatemala, la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED), emplea ya la tecnología VANT para evaluar deslizamientos, inundaciones, posibles incendios forestales o daños en las estructuras luego de un sismo.

Se puede decir que la investigación criminal, se puede aplicar mediante el método deductivo o inductivo, para que se pueda desarrollar con eficiencia el proceso de recolección de datos, indicios y elementos correspondientes al hecho criminal.

Por lo que el hecho de contar con toda la información, fotográfica y videográfica, permite elaborar los informes descriptivos de los peritos, sin embargo, se hace necesario con la ayuda de la aplicación de la tecnología, en este caso la tecnología VANT, que sería un dispositivo que puede aportar sus ventajas para el desarrollo de la investigación.

Lo que imprime la idea de mayor seguridad durante el procesamiento de la escena del crimen, tomando en cuenta que, con ellos según lo establecido en el análisis de las encuestas, que indican ayudaría su uso por las siguientes razones:

- Si, ya que se puede establecer si existe alguna manipulación anómala durante la realización del procedimiento,
- Si, por la forma en la que se puede visualizar el área, permite ver todos los movimientos que se suscitan en el área,
- Si, porque se podría ver la periferia de la escena, evitando posibles ataques,
- Si, tener un mejor panorama del área a trabajar,
- Es indiscutible que genera mayor confianza,
- Si, para no contaminar la evidencia,
- Si, serviría para puntos que no se podría tomar en el lugar de la escena,
- Inspección de lugares inaccesibles
- Garantiza la seguridad, integridad de los técnicos en escena,
- Ayudaría a monitorear para que no entre cualquier persona en el área de procesamiento de la escena,
- Si, en escenas abiertas y con materiales tóxicos
- Si, con drones de mayor tecnología

**Fuente:** respuestas obtenidas de la pregunta 10 del instrumento de encuesta.

### **Ventajas en cuanto a tiempo y valor jurídico en el acceso primario a la escena del crimen con tecnología VANT**

Considerando el objetivo primordial de la criminalística, en cuanto al estudio de las evidencias físicas que se utilizan y se producen en la comisión de hechos ilícitos como

lo indica Maza (2003), con la incorporación de la tecnología VANT, se reduce el uso del tiempo, en el trabajo de investigación,

En efecto, el principio de reconstrucción de hechos, según dicho autor, el estudio de todas las evidencias materiales asociadas al hecho, darán las bases y los elementos para conocer el desarrollo de los fenómenos de un caso concreto y reconstruir el mecanismo del hecho o fenómeno, para acercarse a conocer la verdad del hecho investigado.

En este sentido, de las ventajas que se mencionan están:

- Agilizar la búsqueda para la fijación y documentación de indicios
- Realizar más rápido alguna diligencia,
- Recorridos en áreas usurpadas, áreas de contaminación,
- Para la corroboración de linderos, entre otros,
- ayudaría, siempre y cuando se realice todo el procedimiento técnico,
- Se reduce el tiempo en la ejecución de las investigaciones

**Fuente:** respuestas obtenidas de la pregunta 11 del instrumento de encuesta.

En cuanto a la certeza, Cabanellas (1979) dice que corresponde a lo que es “clara, segura y firme convicción de la verdad” (p. 130), en otras palabras, es la ausencia de dudas sobre un hecho. El mismo autor indica que la certeza es el grado de convencimiento que adquiere el juzgador por lo resultante de autos, y que se traduce en la apreciación que hace de las pruebas. Por lo tanto, la certeza legal, “es el resultante de las pruebas directas producidas, y que la ley reconoce como válidas y suficientes para

fallar” (p. 131). Corresponde a los indicios que se pueden obtener mediante la investigación científica.

En este sentido, la evidencia imprime certeza, certidumbre o confiada persuasión de la verdad, según el autor citado, es la que da seguridad y creencia solida que permite el convencimiento sobre los indicios.

En otros términos, la certeza equivale al valor jurídico que debe tener el resultado del trabajo, el producto obtenido mediante la aplicación de la tecnología de los drones como acceso primario en la escena del crimen. Tomando en cuenta que el concepto de valor jurídico proviene del término “validez que se refiere a la licitud de los actos o la legalidad de los efectos de un hecho” (Cabanellas, 1979. p. 631).

En tal virtud, el resultado de la aplicación de la tecnología VANT en el procesamiento de la escena del crimen, le puede dar valor jurídico a los datos e indicios que podría recolectar un dron, si cumple con algunos de las consideraciones siguientes:

- Si es utilizado por un perito designado por la ley o quien el juez estime pertinente,
- Si es con autorización judicial,
- Con acta ministerial en el área publica,
- hay libertad probatoria en el proceso penal, siempre que no se violente derechos fundamentales,
- de ser un medio tecnológico y científico,
- si responde con lo establece la ley del Ministerio Publico
- si se realiza conforme a al Código Procesal Penal
- responder con el reglamento para el uso de tecnología VANT
- Que este reglamentado

- Siempre que su uso este regulado dentro de la institución

**Fuente:** respuestas obtenidas de la pregunta 12 del instrumento de encuesta.

Desde el punto de vista criminalístico (Osorio, p. 483), se entiende por indicio todo objeto, instrumento, huella, marca, rastro, señal o vestigio, que se usa y se produce respectivamente en la comisión de un hecho, sin importar cual pequeño sea. Su estudio puede ayudar a revelar la identidad del perpetrador o la víctima de un hecho, y establecer la relación entre estos y las circunstancias en que se consumó el crimen.

El Código Procesal Penal guatemalteco indica en el artículo 182. Se podrán probar todos los hechos y circunstancias de interés. En consecuencia, se considera que todos los medios de prueba legalmente obtenidos, e incorporados en el proceso para contribuir a la averiguación de la verdad. Tomando en cuenta que el mismo cuerpo legal en su artículo 5 señala que el proceso penal tiene por objeto la averiguación de un hecho señalado como delito o falta y de las circunstancias en que pudo ser cometido.

En tal virtud, se denomina indistintamente indicio o evidencia física o material a todo objeto, huella o elemento íntimamente relacionado con la escena del crimen cuyo hallazgo permite reconstruirla, identificar al autor y establecer su realización. Y una vez identificada la evidencia, estudiadas sus características y establecido en forma científica su diagnóstico se llega a obtener una prueba, que servirá en el transcurso del proceso penal para lograr el fin último del mismo, la identificación de la verdad.

Y para que los juzgadores puedan llegar a un estado de convicción, es necesario que puedan contar con los elementos probatorios, mediante los cuales se puede llegar a conclusiones con certeza jurídica.

En consecuencia, el uso de drones o tecnología VANT en el acceso primario en la escena del crimen, tiene la capacidad de utilizar una gama de sensores para recabar toda la información confiable desde diferentes puntos, mediante el uso de cámaras fotográficas o de video, durante periodos largos y en forma continua. Y considerando que la imagen es un dato que puede ser utilizado como medio de prueba, tal y como sucede en la actualidad con las imágenes grabadas desde las cámaras de seguridad en algunos puntos donde suceden los hechos criminales.

El uso de este medio tecnológico y científico, debe recibir el respaldo de la legislación nacional, sin embargo, mientras eso ocurra, basta con que los órganos jurisdiccionales, reconozcan su importancia como lo que acá se plantean para poder autorizar su aplicación en el procesamiento de las escenas del crimen.

### **Aplicación de la tecnología VANT en el marco del ordenamiento jurídico**

La utilización de los drones en el espacio aéreo es una actividad que está tomando auge en la actualidad, tomando en cuenta que dichos dispositivos tecnológicos por sus usos variados, su producción y distribución va en crecimiento. Por lo que hay drones que utilizan para fines recreativos, el combate de incendios, la localización de personas, la recolección de datos en lugares apartados como los bosques, y campos, para control y vigilancia, incluso para usos bélicos, entre otras cosas.

En consecuencia, para los fines que este estudio realiza, los sujetos informantes indican que quiénes deberían ser los responsables de operar la tecnología VANT más conocido como drones en el trabajo de investigación en la escena del crimen.

- En el MP, los técnicos en investigación criminalística
- El perito designado por el juez,
- Técnicos de la unidad de recolección de evidencias del MP,
- Técnicos en escena del crimen, por la naturaleza del puesto,
- Técnicos de escena, previa capacitación
- Técnicos en escena encargados del procedimiento
- Técnicos en investigaciones criminalísticas
- Personal capacitado y con licencia

**Fuente:** respuestas obtenidas de la pregunta 13 del instrumento de encuesta.

Es evidente que deben ser las personas vinculadas con la investigación y que cuente con algún permiso especial para operar los aparatos, para evitar cualquier percance, y para que exista un responsable de resguardar la integridad de los miembros del equipo, ante alguna eventualidad.

Se debe considerar que la persona que opere los dispositivos, sean técnicos en recolección de evidencias, para que se pueda cumplir y respetar los protocolos para el procesamiento de la escena del crimen. Como dice López (2009) “Una vez que el funcionario investigador ha adoptado todas las medidas adecuadas para que no se altere nada relacionado con el objeto del crimen y la situación del lugar donde se cometió, debe arbitrar los medios para facilitar la inmediata intervención del equipo de auxiliares técnicos, para que sean ellos los primeros en visitar la escena del delito en procura de los indicios que les suministraron los testigos mudos, tendientes a constatar que realmente se ha cometido un hecho considerado delictuoso por la legislación penal vigente y todo aquello que conduzca a la positiva identificación de los autores” (p. 21).



Según los antecedentes que se observan en algunos países citados en el capítulo primero, el piloto de un dron debe tener entrenamiento para la conducción de tecnología VANT, que incluya información sobre regulaciones aéreas; aerodinámica y principios de vuelo; meteorología aeronáutica; navegación; comunicaciones; sistemas de gestión de seguridad operacional; y conocimiento de la nave que se va a operar. Igualmente debe contar con mínimo 40 horas de experiencia y 200 despegues o lanzamientos como piloto/observador. Así también, del conocimiento suficiente para tomar fotografías, video, telemetría, datos, sensores, scanner, específicamente. (Pérez, 2015).

### **Legalización del uso de la tecnología VANT en el acceso primario de la escena del crimen**

En Guatemala, está reglamentada el uso de los Drones por la Dirección General de Aeronáutica Civil, en el documento Regulación de aeronaves no tripuladas, aeronaves de modelismo y fuegos artificiales RAC-101, en donde se establece las definiciones, características y requisitos para las operaciones de las naves no tripuladas o drones. Dicha regulación, se basa en el régimen jurídico del derecho aeronáutico internacional.

Y en cuanto a la investigación en la escena del crimen, es responsabilidad directa del Ministerio Público.

Considerando que la Dirección de Investigaciones Criminalísticas del Ministerio Público (DICRI), nace a la vida jurídica través del Decreto 40-94, Ley Orgánica del Ministerio Público, misma que está sustentada en el derecho sustantivo-adjetivo del artículo 251 de la Constitución Política de la República de Guatemala y en el Código Procesal Penal de

Guatemala (Decreto 51-92) en los artículos 8, 107, 108, 309 y 526 citados. Especialmente el Artículo 3 del Decreto 40-94, que dice, que el Ministerio Público actuará independientemente, por su propio impulso y en cumplimiento de las funciones que le atribuyen las leyes, sin subordinación a ninguno de los Organismos del Estado, ni autoridad alguna, salvo lo establecido en ley.

Y considerando que la función del Ministerio Público, conforme lo estipulado en el Artículo 107 del Código Procesal Penal, es la de ejercer la persecución penal en representación del Estado, como órgano auxiliar de la administración de justicia; tiene a su cargo el procedimiento preparatorio y la dirección de la Policía Nacional Civil en su función investigativa dentro del proceso penal. Creada y respaldada por la Constitución Política de la Republica y regida por su Ley Orgánica.

En tal virtud, en cuanto a la legalización del uso de la tecnología VANT más conocido como drones en el trabajo de investigación pericial, existen formas legales que se pueden coadyuvar en el proceso, tanto a corto, media y largo plazo dependiendo de la complejidad de su implementación.

- Mediante reglamento interno de la institución
- Incluyéndolo en la ley orgánica del MP por medio de una reforma
- A través de un reglamento específico del MP,
- A través de un reglamento que controle el Ministerio de Gobernación y/o Aeronáutica civil,
- Adherir el uso de la tecnología VANT a los reglamentos y leyes
- Cambiar leyes penales para que sean aceptados como prueba
- Reformar del Código Procesal Penal
- Mediante una iniciativa de ley

**Fuente:** respuestas obtenidas de la pregunta 14 del instrumento de encuesta.

El Código Procesal Penal en su artículo 309 describe el objeto de la investigación y el o los encargados de practicar las diligencias pertinentes y útiles para la determinación de la existencia del hecho.

En ese sentido el acceso primario a la escena del crimen se considera legal porque se hace por órdenes y bajo supervisión de autoridades de justicia que están encargadas de estos, teniendo claridad legal que los encargados del procedimiento de la investigación es el personal del Ministerio Público ellos tienen bajo su responsabilidad el procedimiento o la etapa preparatoria que es el de la investigación para descubrir a fondo la verdad; esta etapa es de suma importancia para la ley penal ya que con los datos que esta entidad presente el sindicado podrá ser absuelto o condenado.

Y para brindar el apoyo a las fiscalías, según la ley se organiza con la Unidad de Recolección de Evidencias y la Unidad de Monitoreo, dichas unidades, cuentan con personal técnico necesario para cumplir su función.

Por lo que se puede concluir que el trabajo fijación de la escena del crimen, si mejora con la incorporación de la tecnología VANT más conocido como drones para el monitoreo y videovigilancia durante el trabajo, según lo establecieron los sujetos de la investigación.

Indicando lo siguiente:

- Si, debido a la vista extra que brinda del área,
- Si, permite mayor seguridad al personal, y se puede obtener datos en tiempo real,

- Si, es más certero y confiable,
- Si, ayudaría en el proceso y también en la seguridad de los técnicos,
- Si, ayudaría la fijación de la tecnología en las escenas del crimen, para un mejor procesamiento.
- Si, ayudaría para el monitoreo

**Fuente:** respuestas obtenidas de la pregunta 15 del instrumento de encuesta.

Es evidente que el uso de la tecnología es de mucha importancia para los investigadores, pues esto proporciona información a los juzgadores y sujetos procesales a la hora de conocer del caso, con esto se dan una mejor idea de que fue lo que sucede, y comprender mejor la escena del crimen.

## **Conclusiones**

1. Se ha comprobado la importancia del uso de la tecnología de Vehículos Aéreos no Tripulados para el acceso primario y seguridad en la escena del crimen, considerando el factor tiempo, riesgo y circunstancias jurídicas en las que se dan los hechos criminales.
2. Una de las ventajas o beneficios que sobresale en la investigación es la facilidad de aplicación de dispositivos con cámaras fotográficas y videográficas para la recuperación de los indicios posibles que ayuden a esclarecer un hecho ilícito.
3. De las desventajas que más se mencionan están las vinculadas con el costo para la adquisición y mantenimiento del equipo tecnológico por parte de la institución del Ministerio Público como ente responsable de la investigación criminal y la falta de capacitación del personal encargado de la manipulación de los drones en la escena del crimen.
4. Es evidente que las posibles escenas en donde se puede hacer los peritajes o levantamientos de datos e indicios relacionados a un hecho criminal, son los lugares abiertos como los campos, bosques, parques, calles y carreteras en donde se pueda mover a cierta distancia y altura los dispositivos que componen la tecnología VANT.
5. El uso de la tecnología VANT en el acceso primario de la escena del crimen, otorga seguridad legal a los investigadores, toda vez que la institución tiene el

respaldo constitucional para ejercer el trabajo forense, así como la garantía en el lugar ante la exposición a eminentes peligros y riesgos que se pueden para evitar.

6. La incorporación de la tecnología VANT a la investigación criminal es novedosa y atractiva por sus aplicaciones en diferentes ángulos y distancias, ventajas en recursos, y la certeza legal y científica en los elementos que aporta, lo que representa un gran avance al sistema de justicia en el país.

## Recomendaciones

1. El Ministerio Público como institución facultada para la realización de los procesos de investigación y persecución penal de los hechos delictivos, debe incorporar inmediatamente el uso de la tecnología de Vehículos Aéreos no Tripulados para el acceso primario y seguridad en la escena del crimen, considerando el factor tiempo, riesgo y circunstancias jurídicas en las que se dan los hechos criminales.
2. Las Unidades de Recolección de Evidencias y la Unidad de Monitoreo de las fiscalías, deben capacitar e implementar a sus equipos sobre el uso de la tecnología VANT considerando las ventajas y beneficios que brinda la aplicación de dispositivos para la toma de fotografías y videos en la escena del crimen, de tal manera que se agilice el procesamiento y se ayude de mejor manera en la averiguación de la verdad.
3. Las fiscalías del Ministerio Público como ente responsable de la investigación criminal, deben considerar las gestiones pertinentes para la adquisición e implementación de la tecnología VANT para el acceso primario en la escena del crimen, teniendo como razones primordiales las ventajas que traen el equipo tecnológico para el trabajo que realizan en la investigación criminal.
4. Los técnicos de las unidades de investigación deben considerar y adiestrarse para el uso de la tecnología VANT en escenas del crimen tanto en lugares abiertos como los campos, bosques, parques, calles y carreteras, como también los

lugares cerrados o semicerrados, como instalaciones industriales, edificios, entre otros.

5. El Ministerio Público debe plantear ante el legislativo, los proyectos de reforma a la ley con el ánimo de reconocer el uso de la tecnología VANT en el acceso primario de la escena del crimen, en la normativa constitucional para ejercer el trabajo forense, de manera que garantice el trabajo de investigación que se realiza.
6. El Organismo Judicial debe reconocer, valorar y respaldar la incorporación de la tecnología VANT a la investigación criminal dada sus aplicaciones en el campo de la investigación criminal y el aporte que proporciona para el esclarecimiento de los hechos ilícitos, considerando que esto le daría la certeza legal y científica necesaria y poner a la justicia guatemalteca a la altura de los avances de la tecnología.



## REFERENCIAS

- Cabanellas, G. (1997) Diccionario Enciclopédico de Derecho Usual, tomo IV, V, y VI.
- Cruz, Tiburcio, Fotografía identificativa, Revista Criminalia de la Academia Mexicana de Ciencias Penales, Volumen 10, octubre 1973. México.
- Da Cunha López, Teresa M. G. 2013, Seguridad internación y Derechos Humanos en el Siglo XXI: Problemas ético-jurídicos del uso de los drones. México, pág. 5.
- Domínguez Ruiz, F. (2013). La importancia de los RPAS/UAS para la Unión Europea. Opinión, 78.
- DOSSIER LEGISLATIVO año II n° 55, Legislación Extranjera sobre Drones. Agosto 2014
- López Hernández, María Olga. Análisis Jurídico y legal de la Competencia Institucional en el Procesamiento de la Escena del Crimen. Tesis de Grado. Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales. Universidad de San Carlos de Guatemala, 2009. Pág. 21
- López Jimeno, (2015) Los Drones y sus aplicaciones a la ingeniería civil. Conserjería de Economía y Hacienda, Madrid, p. 14.
- Maza, Manuel (2003) Manual de Criminalística. Ediciones Librería del Profesional. Bogotá Colombia, p. 33-35.
- Medina, Manuel & Constain, Alberto. (1983) Investigación Criminal. Editorial Temis, Buenos Aires, p. 67.
- Méndez, Gerardo. (1991) La fotografía forense. Editorial Trillas., p. 15.
- Mesa, Violeta & Izquierdo Lidia. (2015) Los Drones, su aplicación en el mundo de la comunicación. Universidad de La Laguna, Facultad de Ciencias Políticas y de la Comunicación. España.
- Montiel Sosa, Juventino (2003) Criminalística Tomo I, Editorial Limusa, Grupo Noriega Editores, México, p. 50
- Moreno, Rafael. (2006) Introducción a la Criminalística. México, 11ª. Edición, editorial Porrúa, p. 236.
- Ortiz Pradillo, Juan Carlos, 2013 "La investigación del delito en la era digital", España, Fundación Alternativas, P. 7.
- Osorio, Manuel. Prueba Admisible, Editorial Alfa y Omega, p. 625.
- Ossorio, Manuel. Diccionario de Ciencias Jurídicas Políticas y Sociales. Pág. 483

- Perez, Maria Camila. (2015) La regulación de aeronaves remotamente tripuladas con fines comerciales y civiles. Universidad de los Andes, Facultad de Derecho, Bogota.
- Quimbita, Mayra (2015) Uso civil de drones y la afectación al derecho a la intimidad personal y familiar en el Ecuador.
- Rossell. Ángel Estuardo. 2012. Análisis de la escena del Crimen y sus repercusiones en el Proceso Penal Guatemalteco. Tesis de Grado. Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales. Universidad de San Carlos de Guatemala,
- Soto Guerrero, Daniel. (2012) Interacción hombre-robot con vehículos aéreos no tripulados basada en visión. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. México.
- Soto, Daniel (2012) Interacción hombre-robot con vehículos aéreos no tripulados. Centro de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Tamahulipas, México.
- Trejo, Julio (1984) Aproximación al Derecho Procesal. 2da edición, Ed. Piedra Santa. Guatemala,
- Vaninetti, Hugo. (2015). Drones: Necesidad de un marco legal. Buenos Aires, pp. 1–3.

### **Leyes:**

- Código Procesal Penal, Decreto 51-92 del Congreso de la República de Guatemala. Artículo 107.
- Ley Orgánica Decreto 32-2006 del Congreso de la República de Guatemala. Artículo 2.
- Protocolo I adicional a los Convenios de Ginebra de 1949 relativo a la protección de las víctimas de los conflictos armados internacionales de 1977 (8 de junio de 1977).

### **Referencias Electrónicas:**

- EL TIEMPO. Drones, nueva arma contra la minería ilegal. En: El Tiempo (2015). [Consultado el 4 de abril de 2017]. Disponible en: <http://www.eltiempo.com/politica/justicia/drones-sirven-para-impedir-la-mineriailegal/16347554>

Fox, Edward. 2012. Producción de Drones en Colombia. [En línea]  
<http://www.insightcrime.org/news-briefs/colombia-producing-drones>

García de la Cuesta, Jorge (2003). Terminología aeronáutica. Ediciones Díaz de Santos, S.A. ISBN 84-7978-579-9. Consultado el 29 de noviembre de 2015.

<http://www.areatecnologia.com/aparatos-electronicos/drones.html>

<http://www.fundeu.es/recomendacion/dron-adpatacion-al-espanol-de-drone/> consultado en marzo 2017.

INFODEFENSA. CENTUM prueba su sistema de búsqueda LifeSeeker en una UAV en vuelo. [Consultado el 6 de octubre de 2015]. Disponible en:  
<http://www.infodefensa.com/es/2013/01/18/noticia-centum-prueba-susistema-de-busqueda-lifeseeker-en-un-uav-en-vuelo.html>

Mesa, Violeta & Izquierdo, Lidia (2015) Los Drones, su aplicación en el mundo de la comunicación. Universidad de la Laguna. España. [Disponible en línea]  
<https://sede.ull.es/validacion/>

REVISTA D, Prensa Libre: La era de los drones escrito por Roberto Villalobos, el 9 de abril de 2015. Disponible en <http://www.prensalibre.com/tag/drones/37128>

Sánchez, Gema; Mulero, Manuel; Saumeth Erich. (2013) Vehículos Aéreos No Tripulados En Latinoamérica”, España, [www.infodefensa.com](http://www.infodefensa.com), Numero 148/p. 14. Pág.

Sánchez, W. Alejandro 2014. COHA Reportaje: Drones en América Latina. Washington; [En línea] [http://www.foreignpolicy.com/articles/2012/02/27/my\\_drone\\_war](http://www.foreignpolicy.com/articles/2012/02/27/my_drone_war)

## Anexos

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR  
FACULTAD DE CIENCIAS JURIDICAS Y SOCIALES  
CARRERA DE LICENCIATURA EN INVESTIGACION CRIMINAL Y FORENSE  
CAMPUS SAN PEDRO CLAVER DE LA VERAPAZ**

**INSTRUCCIONES:** este instrumento responde a un trabajo de investigación de grado, en la carrera de licenciatura en Investigación Criminal y Forense de la Universidad Rafael Landívar. Por favor sírvase responder los cuestionamientos que se le presentan, de manera que se pueda obtener los datos e informaciones más convincentes relacionados a la temática, de acuerdo a su experiencia.

1. Enumere cuales son los principales problemas que encuentra en el momento de realizar la investigación pericial en la escena del crimen

---

---

---

2. ¿Cree usted que es factible incorporar el uso de la tecnología VANT más conocido como drones para apoyar el trabajo de investigación en la escena del crimen?

---

---

3. ¿En qué medida vendría a mejorar el trabajo de investigación pericial en la escena del crimen, el uso de la tecnología VANT más conocido como drones?

---

---

4. Describa cuales podrían ser las Ventajas de incorporar el uso de la tecnología VANT más conocido como drones en el trabajo de investigación en la escena del crimen

---

---

---

5. De acuerdo a su experiencia, ¿cuáles son las posibles escenas donde debería usarse la tecnología VANT más conocido como drones en el trabajo de investigación pericial?

---

---

6. Describa cuales podrían ser los inconvenientes de incorporar el uso de la tecnología VANT más conocido como drones en el trabajo de investigación en la escena del crimen

---

---

7. ¿Es necesario reglamentar el uso de la tecnología VANT más conocido como drones en el trabajo de investigación en la escena del crimen?

---

---

8. Enumere ¿Cuáles son los beneficios para los técnicos de escena del crimen, el acceso primario de la información mediante el uso de drones?

---

---

---

9. ¿La tecnología VANT puede ayudar a documentar de mejor manera los indicios que se pudieran encontrar en una escena del crimen?

---

---

10. ¿Cree usted que la tecnología VANT podría ayudar a la seguridad durante el procesamiento de una escena del crimen?

---

11. ¿Cree usted que se reduce el uso del tiempo, con la incorporación del uso de la tecnología VANT más conocido como drones en el trabajo de investigación en la escena del crimen?

---

12. ¿De qué manera se le puede dar valor jurídico a los datos e indicios que podría recolectar un dron en la escena del crimen?

---

---

13. ¿Quiénes deberían ser los responsables de operar la tecnología VANT más conocido como drones en el trabajo de investigación en la escena del crimen?

---

14. Desde el punto de vista jurídico. ¿Cómo debe legalizarse el uso de la tecnología VANT más conocido como drones en el trabajo de investigación pericial?

---

---

---

15. ¿Cree usted que mejora el trabajo fijación de la escena del crimen, con la incorporación de la tecnología VANT más conocido como drones para el monitoreo y videovigilancia durante el trabajo?

---

---

---

GRACIAS POR SU COLABORACION