

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES**

**UTILIZACIÓN DE LOS DRONES EN EL ESPACIO AÉREO GUATEMALTECO Y LA
AFECTACIÓN DE LA AERONÁUTICA CIVIL GUATEMALTECA**

MARTA RUTH CRUZ HERNÁNDEZ

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2015

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES**

**UTILIZACIÓN DE LOS DRONES EN EL ESPACIO AÉREO GUATEMALTECO Y LA
AFECTACIÓN DE LA AERONÁUTICA CIVIL GUATEMALTECA**

TESIS

Presentada a la Honorable Junta Directiva

de la

Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales

de la

Universidad de San Carlos de Guatemala

Por

MARTA RUTH CRUZ HERNÁNDEZ

Previo a conferírsele el grado académico de

LICENCIADA EN CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES

y los títulos profesionales de

ABOGADA Y NOTARIA

Guatemala, octubre de 2015

**HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES
DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

DECANO: MSc. Avidán Ortiz Orellana
VOCALI: Lic. Luis Rodolfo Polanco Gil
VOCALII: Licda. Rosario Gil Pérez
VOCAL III: Lic. Juan José Bolaños Mejía
VOCAL IV: Br. Mario Roberto Méndez Alvarez
VOCAL V: Br. Luis Rodolfo Aceituno Macario
SECRETARIO: Lic. Daniel Mauricio Tejeda Ayestas

Primera Fase:

Presidente: Licda. Hilda Margarita Franco Hernández
Secretario: Lic. Carlos Urbina Mejía
Vocal: Lic. Luis Fernando González Toscano

Segunda Fase:

Presidente: Licda. Crista Ruiz Castillo de Juárez
Secretario: Lic. David Sentes Luna
Vocal: Licda. Wendy Isabel Rodríguez Aldana

RAZÓN: “Únicamente el autor es responsable de las doctrinas sustentadas y contenido de la tesis”. (Artículo 43 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público).



Handwritten initials

Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, Unidad de Asesoría de Tesis, Ciudad de Guatemala,
 28 de noviembre de 2014.

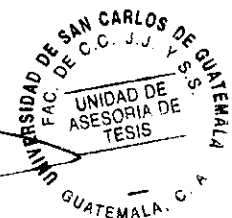
Atentamente pase al (a) Profesional, WENDY ISABEL RODRÍGUEZ ALDANA
 _____, para que proceda a asesorar el trabajo de tesis del (a) estudiante
MARTA RUTH CRUZ HERNÁNDEZ, con carné 9519301,
 intitulado UTILIZACIÓN DE LOS DRONES EN EL ESPACIO AÉREO GUATEMALTECO Y LA AFECTACIÓN DE LA
AERONÁUTICA CIVIL GUATEMALTECA.

Hago de su conocimiento que está facultado (a) para recomendar al (a) estudiante, la modificación del bosquejo preliminar de temas, las fuentes de consulta originalmente contempladas; así como, el título de tesis propuesto.

El dictamen correspondiente se debe emitir en un plazo no mayor de 90 días continuos a partir de concluida la investigación, en este debe hacer constar su opinión respecto del contenido científico y técnico de la tesis, la metodología y técnicas de investigación utilizadas, la redacción, los cuadros estadísticos si fueren necesarios, la contribución científica de la misma, la conclusión discursiva, y la bibliografía utilizada, si aprueba o desaprueba el trabajo de investigación. Expresamente declarará que no es pariente del (a) estudiante dentro de los grados de ley y otras consideraciones que estime pertinentes.

Adjunto encontrará el plan de tesis respectivo

Handwritten signature of Dr. Bonerge Amilcar Mejía Orellana
 DR. BONERGE AMILCAR MEJÍA ORELLANA
 Jefe(a) de la Unidad de Asesoría de Tesis



Fecha de recepción 28 de noviembre de 2014

Asesor(a)

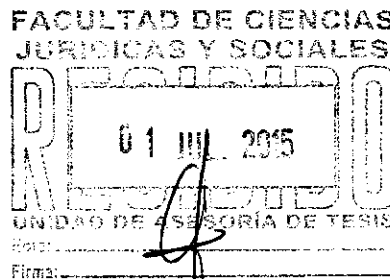


Wendy Isabel Rodríguez Aldana
ABOGADA Y NOTARIA



Guatemala, 18 de mayo de 2015

Licenciado
Bonerge Amílcar Mejía Orellana
Jefe de la Unidad de Asesoría de Tesis
Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales
Universidad de San Carlos de Guatemala



De mi consideración:

Respetuosamente me pronuncio en relación al nombramiento como Asesora del trabajo de la bachiller **MARTA RUTH CRUZ HERNÁNDEZ**, intitulado: "**UTILIZACIÓN DE LOS DRONES EN EL ESPACIO AÉREO GUATEMALTECO Y LA AFECTACIÓN DE LA AERONÁUTICA CIVIL GUATEMALTECA**" después de la asesoría encomendada, me es grato manifestarle que:

1. Se revisó si la bachiller realizó una investigación objetiva y actualizada del tema, siendo en consecuencia el contenido final de la tesis de carácter técnico y científico; por lo que cumple con los requerimientos exigidos en el Artículo 31 del Normativo para la Elaboración de Tesis, de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público.
2. La redacción que se utilizó para el desarrollo de la tesis fue adecuada. El procedimiento para la elaboración de la misma incluyó las técnicas de fichas bibliográficas y la documental con las cuales se obtuvo la información doctrinaria relacionada con el tema investigado utilizando el material correcto.
3. La bibliografía empleada es la correcta, siendo la introducción y la conclusión discursiva relacionadas entre sí y con los capítulos de la tesis. Durante la asesoría de la misma, le sugerí a la sustentante diversas correcciones al contenido, bajo el respeto de su criterio y posición ideológica, encontrándose conforme con llevar a cabo las modificaciones indicadas.
4. Por lo que, el presente trabajo de tesis cumple con todos los requisitos exigidos por la reglamentación universitaria vigente, en especial lo establecido por el Artículo 31 del Normativo para la Elaboración de Tesis, de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público.



Wendy Isabel Rodríguez Aldana
ABOGADA Y NOTARIA

Se concluye indicando que la bachiller **MARTA RUTH CRUZ HERNÁNDEZ**, en su trabajo de investigación ha utilizado la metodología pertinente y la forma de redacción ha sido clara para la fácil comprensión del lector.

La conclusión discursiva consiste en la necesidad de regular la utilización de las naves no tripuladas denominadas drones para la protección del espacio aéreo Guatemalteco.

Declaro expresamente que no soy pariente dentro de los grados de ley de la bachiller que asesoro.

Por los motivos anteriores expuestos, emito **DICTAMEN FAVORABLE**, para el presente trabajo de tesis de la bachiller **MARTA RUTH CRUZ HERNÁNDEZ** y en consecuencia opino que el mismo debe ser aprobado, para que continúe su trámite.

Con muestras de mi consideración y respeto.



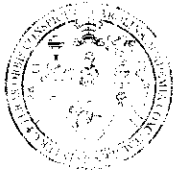
M.S.c WENDY ISABEL RODRÍGUEZ ALDANA
Colegiada 7417
ASESORA DE TESIS

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

6ª. Avenida 0-60 Zona 4, Torre Profesional I, oficina 304 "A" 3er. Nivel

Teléfonos: 5203 - 0280 5726 8726

E-mail: isarod3otmail.com



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES. Guatemala. 28 de septiembre de 2015.

Con vista en los dictámenes que anteceden, se autoriza la impresión del trabajo de tesis de la estudiante MARTA RUTH CRUZ HERNÁNDEZ, titulado UTILIZACIÓN DE LOS DRONES EN EL ESPACIO AÉREO GUATEMALTECO Y LA AFECTACIÓN DE LA AERONÁUTICA CIVIL GUATEMALTECA. Artículos: 31, 33 y 34 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público.

BAMO/srs.

Lic. Arida Cortiz Grefiana
DECANO

DEDICATORÍA

A DIOS:

Ser Supremo, a quien debo mi vida y todo lo que soy, quien en su infinita misericordia me dio la sabiduría necesaria para culminar con este objetivo.

A MIS PADRES:

Rigoberto Cruz Madrid y Marta Julia Hernández Rivas
Por sus sabios consejos, apoyo incondicional y por ser un ejemplo a seguir, a quienes dedico este triunfo.

A MI ESPOSO:

Luis Eduardo Xocoy Cruz, por su amor, paciencia y comprensión, por ser mi apoyo en esta faceta de mi vida.

A MI HIJO

Jose Adrian Xocoy Cruz, con todo mi amor, por ser mi motor, en aquellos momentos en que sentía desfallecer, que este triunfo le sirva de ejemplo a seguir-

A MIS HERMANOS

Joel, Orfa, Greyci y Sara, por su apoyo y cariño.

A MI FAMILIA EN GENERAL

Con amor y respeto

A MIS MAESTROS:

Con todo mi corazón, les agradezco sus sabios consejos.

A TODOS MIS AMIGOS: Con aprecio y cariño sincero.

A: La Tricentenario Universidad San Carlos De Guatemala, especialmente a la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por forjar profesionales.

A USTED: Con muestra de respeto y cariño.

PRESENTACIÓN

Se realizó una investigación cualitativa, para determinar las tentativas para conquistar los dominios del espacio aéreo, adelantos verdaderamente impresionantes en cuanto al desarrollo de la aviación lo constituye la construcción de las aeronaves, las cuales han evolucionado en forma increíble, que hoy en día surcan los cielos del planeta, con gran presión y versatilidad, siendo sin lugar a dudas uno de los instrumentos más importantes para la interrelación del mundo moderno.

Desde el punto de vista social, el avance tecnológico, permite la utilización de los denominados drones y como toda ciencia nueva.

Jurídicamente, es una realidad que el problema de su nombre, reviste primordial importancia ya que tiende a identificarse con ella de la manera más perfecta posible y a revestir un aspecto representativo que muestra nítidamente la imagen de la materia del derecho aéreo. La problemática es que su utilización y navegación, no se encuentra aún regulado en el derecho aeronáutico guatemalteco, en tiempo, modo y forma de utilización del espacio aéreo, menos aún un registro efectivo de la posesión de dichos aparatos.

HIPÓTESIS

La hipótesis operativa utilizada en esta investigación, pretendió realizar un análisis de la obligación legal, que deberían tener los propietarios de naves no tripuladas, denominadas drones, de obtener la licencia para operar dichos aparatos, así como el conocimiento de las normas que regulan su utilización, con el fin de evitar o provocar en un momento determinado un accidente aéreo.

COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Los métodos utilizados para la comprobación de la hipótesis, fueron el analítico, el cual consiste en la extracción de las partes de un todo, con el objeto de estudiarlas y examinarlas por separado, así como para desglosar todo el conocimiento en partes, en relación a los avances tecnológicos en materia de navegación aérea con naves no tripuladas. El deductivo, el cual consiste en la aplicación de este método se necesita de silogismos lógicos, en donde silogismo es el argumento que consta de tres proposiciones, es decir se comparan dos extremos denominados premisas o términos, con un tercero para descubrir la relación entre ellos.

La hipótesis planteada en el plan de investigación, fue validada al ser afirmada con la información y el análisis del trabajo final de la investigación, llegando a la conclusión que la utilización de tecnología moderna en el espacio aéreo, como lo son los drones o naves no tripuladas, son una realidad tecnológica no regulada.

El derecho en materia de aeronáutica, ha quedado atrasado, frente a las nuevas formas de navegación aérea con naves no tripuladas que ponen en riesgo la aeronáutica civil, al invadir el espacio aéreo.

ÍNDICE

Pág.

Introducción.....	i
-------------------	---

CAPÍTULO I

1. La tecnología moderna en materia de aeronaves no tripuladas.....	1
1.1. Los avances tecnológicos.....	3
1.2. La fabricación de aeronaves no tripuladas.....	4
1.3. Los drones.....	5
1.4. Historia de los Unmanned Aerial Vehicles UAV.....	6
1.5. La aerodinámica.....	8
1.6. Elementos indispensables de un dron.....	9
1.7. Utilización de los drones.....	11

CAPÍTULO II

2. La aviación en Guatemala.....	17
2.1. Antecedentes de la aviación y datos históricos.....	17
2.2. Contenido y denominación del derecho aéreo.....	19
2.3. Fuentes del derecho aeronáutico.....	21
2.4. Principales características del derecho aéreo.....	22
2.5. Convenios internacionales.....	27

CAPÍTULO III

3. La utilización del espacio aéreo.....	31
3.1. Las libertades del espacio aéreo.....	36
3.2. La problemática de la soberanía sobre el espacio aéreo.....	38
3.3. El transporte aéreo.....	39

CAPÍTULO IV

4. La utilización de los drones en el espacio aéreo guatemalteco y la afectación de la aeronáutica civil guatemalteca.....	43
--	----

	Pág.
4.1. Derecho aeronáutico público.....	43
4.2. Derecho aeronáutico privado.....	44
4.3. La situación del Estado de Guatemala.....	44
4.4. Dirección General de Aeronáutica Civil de Guatemala.....	49
4.5. Efectos positivos y negativos de la navegación aérea con drones.....	51
4.6. La regulación de aeronaves no tripuladas.....	53
4.7. Los drones y la afectación de la aeronáutica civil guatemalteca.....	57
CONCLUSIÓN DISCURSIVA.....	63
BIBLIOGRAFÍA.....	65

INTRODUCCIÓN

La presente investigación se explica en la necesidad de realizar un análisis doctrinario de la utilización de naves no tripuladas y su afectación al derecho aeronáutico, así como el transporte aéreo, las prestadoras de servicios aeronáuticos y de aquellos usuarios que por circunstancias comerciales o personales utilicen el espacio aéreo.

La problemática se basó en la utilización de los drones, los cuales surgen en una nueva forma de navegación del espacio aéreo, lo cual generará derechos y obligaciones con respecto a las otras partes y la seguridad del espacio aéreo.

Con la presente investigación, se comprueba la hipótesis, de que además de la formulación y creación de normas que regulen la relación de los Estados mediante la ejecución del transporte aéreo en cualquiera de sus formas y de la suscripción de convenios y acuerdos entre los mismos, existe la tripulación de naves no tripuladas, que pueden afectar la normativa vigente, más grave aún, su utilización sin regulación eficaz y creación de un registro de los mismos, vulnera la seguridad del espacio aéreo.

Los objetivos se centraron en determinar la importancia de normar la utilización y navegación aérea, con aparatos no tripulados como son los drones. Además establecer los riesgos de utilizar los drones en el espacio aéreo comercial de Guatemala.

El trabajo desarrollado se dividió en cuatro capítulos: El primero trata sobre la tecnología moderna en materia de aeronaves no tripuladas; el segundo desarrolla la aviación en Guatemala; el tercero establece lo relativo a la utilización del espacio aéreo; y el cuarto establece la utilización de los drones en el espacio aéreo guatemalteco y la afectación de la aeronáutica civil guatemalteca.

En el desarrollo de la presente investigación, se utilizaron los siguientes métodos: El analítico para comprender los elementos y aspectos relevantes del fenómeno investigado; el deductivo para establecer la ubicación del problema de la utilización de naves no tripuladas, es decir los drones, en el espacio aéreo guatemalteco; las técnicas empleadas fueron la bibliográfica, y documental, que permitieron la elaboración de los capítulos.

Finalmente, es una realidad que el Estado de Guatemala, debe delimitar las zonas y espacios aéreos de la navegación de naves no tripuladas, creando normas jurídicas que regulen la materia.

CAPÍTULO I

1. La tecnología moderna en materia de aeronaves no tripuladas

“El pionero en aviación Etienne Oehmichen comprobó que era posible la construcción del cuadricóptero con la fabricación del Oehmichen No.2 en 1922. Dicha aeronave es el primer antecedente histórico. En la actualidad, los cuadricópteros son comúnmente diseñados para ser vehículos aéreos no tripulados; por lo tanto, son de menor tamaño y pueden ser conducidos en interiores y exteriores.”¹

La vida cotidiana pone a las personas ante problemáticas diversas: la posible pérdida de vidas humanas en la realización de tareas de alto riesgo; los peligros que se derivan de los desastres naturales o consecuencia de errores humanos.

Ante esas situaciones, el hombre se esmera por asegurar su vida, así como sus bienes, al igual que las empresas o instituciones.

A su vez, existen muchos casos en los cuales es casi imposible que un ser vivo pueda ingresar a determinadas áreas por cuestiones de seguridad; por lo cual,

¹ Flores Colunga, Ramón Gerardo. **Modelado, control e implementación de mini vehículos aéreos autónomos convertibles**. Pág. 3

es conveniente emplear vehículos no tripulados para la realización de esta clase de tareas y así salvaguardar la integridad física del ser humano.

En ese tipo de situaciones una tecnología avanzada es de gran ayuda ya que se pueden realizar misiones de reconocimiento, vigilancia, búsqueda y rescate; apoyo en desastres, estudios de investigación.

Lo cual es posible gracias a que día con día la tecnología avanza de manera impresionante ofreciéndonos más y mejores alternativas mediante la aplicación de métodos sencillos y eficaces, disminuyendo así los posibles riesgos.

Un vehículo aéreo no tripulado, es un vehículo controlado autónomamente o desde tierra utilizando planes de vuelo programados.

Las aplicaciones de este tipo de vehículos es cada día mayor en tareas que implican algún tipo de dificultad o riesgo para vehículos convencionales tripulados por personas, como son la detección de incendios, la identificación de manchas de petróleo en el mar, el seguimiento del tráfico, la inspección de líneas de tendido eléctrico, entre otros usos. Los avances en tecnológicos de semiconductores han hecho posible el desarrollo de pequeños robot, útiles para estimar la orientación del vehículo aéreo en el espacio tridimensional.

1.1. Los avances tecnológicos

En el desarrollo de los drones, es evidente que el dron, no es completamente autónomo, no tiene conocimiento del ambiente que le rodea.

Para obtener un control fiable del cuatrimotor será necesario un examen y análisis de las señales que se envían a la emisora y del efecto que surte en el cuatrimotor, es decir, una calibración de cada una de las señales.

Así se puede crear un sencillo modelo del funcionamiento del cuatrimotor que se aproxime al funcionamiento real del que se está probando.

Este modelo permite que, dadas unas señales enviadas al vehículo y su posición anterior, estime la posición actual del cuatrimotor.

Esta posición se utilizará junto con la ruta programada para dar la siguiente consigna y así sucesivamente hasta finalizar la ruta escogida, además se programarán actuaciones repetitivas o de emergencia, como por ejemplo el despegue a una altura determinada o el aterrizaje en caso de pérdida de la posición. La ruta realizada se aproximará a la deseada tanto más cuando mejor sea la estima de la posición real del vehículo.

El modelo permitirá una demostración de que el control y actuación sobre el cuatrimotor es correcta y se observará que el cuatrimotor realiza físicamente las trayectorias solicitadas.

Evidentemente si, en lugar de utilizar una posición estimada, se realimenta con la posición real del cuatrimotor las trayectorias serán más precisas y podrán realizarse maniobras y rutas más complejas. El usuario usa necesariamente una interfaz para controlarlo.

1.2. La fabricación de aeronaves no tripuladas

En la actualidad se requieren vehículos que sean capaces de desempeñar tareas cada vez más complejas, lo cual se puede llevar a cabo, al incorporar cámaras y distintas clases de sensores a los prototipos para llevar a cabo misiones de reconocimiento y vigilancia. Existe un interés general por el control no tripulado de vehículos, ya que en los últimos años se han desarrollado muchos proyectos relacionados con este tema.

Diseñar un vehículo con una configuración lo suficientemente estable durante el vuelo, para poder emplear éstos como modelo a seguir en la construcción de aeronaves, empleando materiales más resistentes como fibra de carbono,

algunos modelos, incluso se ayudan de un sistema de localización, dependiendo de las necesidades del sistema.

“El tipo de control empleado también puede llegar a ser muy distinto, se opta por un control PID, (Proporcional, Integral, Derivativo), usado mucho en aviación y basado en la realimentación de sus parámetros, hasta un control lineal con movimiento constante. En cualquier caso, se suelen complementar con algoritmos de planificación de trayectorias.”²

El sistema relacionado más simple es una aspiradora robot, sin localización en el espacio, con un control lineal simple y varias rutinas. Se trata de un sistema independiente muy básico. Un sistema algo más avanzado es el de un robot para extinguir incendios.

1.3. Los Drones

“Los vehículos aéreos no tripulados (UAV) por sus siglas en inglés Unmanned Aerial Vehicles, han sido un área de investigación muy activa durante los últimos años. Son aeronaves capaces de volar sin necesidad de un piloto humano abordo que las controle.”³

² González Hernández, Iván. **Control de la orientación y altura de un helicóptero miniatura de cuatro hélices**. Pág. 7

³ Flores Colunga, Ramón Gerardo. **Op. Cit.** Pág. 8

Pueden ser remotamente controlados o volar de forma autónoma basada en planes de vuelo pre programados mediante el uso de sistemas de control complejos.

La autonomía se relaciona con los algoritmos de control que poseen estos vehículos para responder de manera satisfactoria al encontrarse en eventos inesperados o aleatorios, durante sus misiones de vuelo.

En la actualidad los Irones son utilizados en el ámbito militar, por ejemplo en misiones de reconocimiento y ataque a blancos militares.

También se utilizan, aunque en menor grado, en aplicaciones civiles tales como la inspección de incendios, monitoreo de eventos políticos y reconocimiento de desastres naturales; también son empleados en misiones aburridas u hostiles para ser comandadas por un piloto.

1.4. Historia de los Unmanned Aerial Vehicles –UAV-

“El alto número de pilotos que han perecido durante misiones del tipo de rastreo de enemigos en la segunda guerra mundial ha alentado la idea de utilizar vehículos no tripulados. Algunos países han invertido grandes presupuestos en la investigación de naves no tripuladas denominadas UAV, principalmente

Estados Unidos, Israel, algunos países de la Unión Europea y recientemente Japón referencia.”⁴

Durante la guerra de Vietnam referencia el ejército estadounidense utilizó drones, para localizar plataformas de lanzamiento de misiles soviéticos. Con el desarrollo y miniaturización de las tecnologías, el interés en estos vehículos dentro de la armada estadounidense creció de manera considerable.

Comenzaron a verse como dispositivos baratos que ayudarían en combate, sin el riesgo de pérdidas humanas.

Las primeras generaciones de naves no tripuladas fueron hechas inicialmente para la supervisión y vigilancia aunque algunos fueron equipados con armamento.

A los UAV armados, se les conoce como vehículos de combate aéreo no tripulados. Para ilustrar lo anterior, se puede citar la guerra del golfo del año 1991, donde la armada estadounidense utilizó uno de estos para tareas de vigilancia tanto a la luz del día como por la noche; este vehículo se encargaba de recabar información de objetivos hostiles. Más recientemente, en 2002, la misma armada utilizó uno de ellos en Afganistán.

⁴ González Hernández, Iván. *Op. Cit.* Pág.19

1.5. La aerodinámica

Estudia el comportamiento de los cuerpos sólidos cuando existe un movimiento relativo entre éstos y un fluido en contacto, siendo éste último el aire en nuestro caso.

Para llevar a cabo el desarrollo de éste proyecto es indispensable conocer los principales conceptos aerodinámicos bajo los cuales se rige el comportamiento del vehículo en estudio, ya que de lo contrario el diseño del mismo resultaría muy complicado y al realizar las pruebas de vuelo, éste no sería capaz de volar de la manera deseada.

Por lo tanto, a continuación se mencionan los principales conceptos aerodinámicos considerados para la realización del prototipo.

Al pensar en el diseño de aeronaves ya sea a tamaño real o escala, se deben considerar diferentes conceptos y parámetros aerodinámicos, los cuales varían de acuerdo a la aplicación, tamaño, forma, peso, velocidad, etc. del vehículo.

Los conceptos considerados para el desarrollo de este prototipo son los siguientes:

- Geometría y configuración del ala
- Fuselaje
- Principales fuerzas que actúan sobre un avión
- Centro de gravedad
- Centro aerodinámico
- Ángulo de ataque

Una vez conocidos cuales son los parámetros aerodinámicos a considerar en el diseño del vehículo, se procede a dar una breve explicación de cómo influye cada uno de ellos en el control, estabilidad y vuelo de una aeronave.

1.6. Elementos indispensables de un Dron

Una vez que los prototipos se han construido, se procede a instrumentarlos. Primeramente se colocan los componentes electrónicos indispensables para realizar vuelos de forma manual y así comprobar si el vehículo es capaz de volar; una vez que se realizaron las pruebas de vuelo correspondientes, se incorpora al vehículo las tarjetas electrónicas necesarias para llevar a cabo las

pruebas de vuelo de forma automática. Debido a que las superficies de control, donde recae la acción de éste, no varían de un vehículo a otro.

El hardware, la aviónica es la etapa basada en un sistema embebido de vuelo, el cual puede ser dividido en dos elementos, los elementos hardware y el propio microcontrolador.

El hardware mediante el cual está conformado el prototipo para la realización de vuelos de forma automática es el siguiente: El receptor es el dispositivo que recibe las señales emitidas por el radio control al realizar las maniobras para manipular las superficies de control del vehículo.

El radio control es el dispositivo que permite gobernar el vehículo a distancia y de manera inalámbrica.

Estando el vehículo en modo automático, se tiene la capacidad de manipular el radio para controlar el vehículo en caso de ser necesario, debido a algún imprevisto.

Los servomotores son dispositivos que constan de un motor, su tren de engranes, un mecanismo de retroalimentación de posición y su electrónica de control.

La posición angular del servomotor está determinada por la duración del pulso aplicado a su circuito de control del servomotor.

1.7. Utilización de los Drones

Los drones usualmente se ubican en dos grandes categorías de aplicación: La militar y la civil.

En relación a la aplicación militar, la cualidad más importante de los Drones, es el vuelo no tripulado. Esta característica esencial permite evitar cualquier posible riesgo para el piloto, notablemente en el dominio militar como en misiones en áreas hostiles, así como en misiones en las que se demande una importante carga y daño psicológico para el piloto: acceso a altas altitudes o vigilancia repetitiva.

Los avances tecnológicos ayudan para ampliar el rango de aplicaciones de los sistemas autónomos: en acciones militares, de vigilancia y seguimiento de posiciones enemigas, creando enlaces de comunicación entre estaciones terrestres para el intercambio de información.

Las aplicaciones de los drones militares pueden dividirse en tres categorías principales:

- Patrullaje y reconocimiento
- Apoyo al combate
- Combate

En relación a las aplicaciones civiles, no tienen el mismo desarrollo que han tenido sus similares militares. No obstante, poseen un buen potencial, debido a su versatilidad y flexibilidad de operación.

Existe un amplio rango de aplicaciones potenciales para los vehículos no tripulados civiles, especialmente en misiones con características peligrosas o rutinarias.

De la misma manera que en el dominio militar, los ejemplos de aplicación se pueden clasificar en diferentes categorías:

Investigación científica

- Estudio de la atmósfera, la tierra y el océano
- Estudio del agua
- Cartografía

Apoyo a desastres

- Detección de fuego en incendios
- Volcanos y tornados
- Búsqueda y rescate

Vigilancia civil

- Supervisión marítima (puertos, tráfico de drogas, inmigración ilegal, rescate.
- Vigilancia urbana.

Los drones son encomiados popularmente como mejor adecuados para aplicaciones civiles aburridas, sucias o peligrosas, en otras palabras, tareas que entrañen monotonía o peligro para el piloto de una aeronave tripulada.

Existe un posible ámbito mucho más amplio para los drones, incluyendo entre otros, aplicaciones comerciales, científicas y de seguridad.

Esos usos entrañan principalmente actividades de monitoreo, comunicaciones y formación de imágenes.

Las tareas típicas de vigilancia y supervisión comprenden el patrullaje fronterizo y marítimo, la búsqueda y salvamento, protección de las pesquerías, detección de incendios forestales, monitoreo de desastres naturales, medición de la

Las tareas típicas de vigilancia y supervisión comprenden el patrullaje fronterizo y marítimo, la búsqueda y salvamento, protección de las pesquerías, detección de incendios forestales, monitoreo de desastres naturales, medición de la contaminación, vigilancia del tránsito carretero, inspección de plantas eléctricas y oleoductos y observación de la tierra.

La capacidad de algunos drones, de mantener posición de estación durante días, semanas o incluso meses les hace particularmente bien adecuados para servir de retransmisores de comunicaciones. Otros ya se explotan con fines comerciales de producción de imágenes como fotografía aérea y vídeo.

La información meteorológica, desempeña una importante función en la seguridad, regularidad y eficiencia de la navegación aérea internacional y se proporciona a los usuarios, según se requiera para la performance de sus funciones respectivas de los aparatos no tripulados.

La información meteorológica suministrada a los explotadores y a los miembros de la tripulación de vuelo o tripulación remota, abarca el vuelo con respecto al tiempo, altitud y área geográfica. La información se relaciona con horas fijas apropiadas, o períodos de tiempo, y se extiende al aeródromo de aterrizaje previsto. Abarca las condiciones meteorológicas pronosticadas, entre el

Los servicios meteorológicos son críticos para la planificación, ejecución y operación segura de la aviación internacional. Dado que el piloto remoto no está a bordo de la aeronave y puede no ser capaz de determinar las condiciones meteorológicas y sus efectos en tiempo real sobre la aeronave, la obtención de información meteorológica de fuentes apropiadas antes y durante el vuelo resultará especialmente crítica para la operación segura de estas aeronaves.

CAPÍTULO II

2. La aviación en Guatemala

Es una realidad que el hombre, siempre ha buscado conquistar los dominios de los aires desde tiempos muy antiguos; aunque, no positivamente, pero sí mentalmente, por tener siempre a la vista el ejemplo de las aves cuyo vuelo le invitaba a imitarlas, era muy natural que en aquellos antiguos tiempos el cielo le llamará la atención al hombre, ya que además de su belleza era la fuente de la cual provenían los recursos y medios de subsistencia.

2.1. Antecedentes de la aviación y datos históricos

El deseo de volar se repite por el mundo entero en las leyendas e historias de los pueblos; para el hombre era importante volar como las aves, de lego está habilidad en seres dotados de poderes supernaturales.

“Para los antiguos griegos era perfectamente natural identificar a sus dioses dotados de alas, pues está era la única forma de descender del Monte del Olimpo. El Dios griego Hermes en particular siempre se presentó vistiendo con una corona alada y calzando sandalias mientras que Swiatowid uno de los dioses regentes de los pueblos esclavos occidentales cruzo los aires por

encima de los dominios montado en una carroza volante, menos afortunado que los anteriores fue Peatón el hijo de Helios el dios griego del sol quien intento conducir la fiera carroza de su padre por los aires.¹ Impotente en controlar los caballos tan brillosos que formo por la fricción, como resultado de ello dice la leyenda que quemó la superficie de la tierra cambiando su color y textura, lo que dio como resultado la creación del desierto del Sahara.”⁵

Los pájaros más grandes y poderosos, como el águila y el halcón frecuentemente, eran capturados y mantenidos como mascotas por reyes y legisladores, como símbolo de su gran poder sobre los sus súbditos.

“Las mitologías de todos los pueblos de la antigüedad, así por ejemplo en los sepulcros egipcios se han encontrado pinturas murales que representan seres de tipo humano dotados de alas, lo mismo que en los monumentos Asirios y Persas aunque, pueden ser atribuidos a motivos puramente religiosos.”⁶

Es una realidad que existen costumbres y leyendas orientales y occidentales, con historias de alfombras voladoras y brujas montando sus extraños aparatos voladores y otras formas de locomoción aérea, un vehículo menos común fue la

⁵ Espasa, J. Editores. *Enciclopedia universal ilustrada europeo americana*. Pág. 25

⁶ Pellecer Arellano, José Arturo. *Principio de derecho aeronáutico privado*. Pág. 47

puerta de una iglesia sobre la cual un sacerdote de Polonia voló hacia Roma huyendo a consecuencia de haber desafiado al demonio.

“El primer dato histórico que se tiene sobre una máquina voladora se refiere a la paloma mecánica de Arquitas de Tarento, celebre filósofo de pitagórico que vivió en el año 400 antes de Cristo, a quien se le atribuye la invención del tornillo de las poleas y de la cometa hacia 1,500. Leonardo Da Vinci formulo los primeros planos serios para los vuelos con aparatos más pesados que el aire. Tomó como modelo y así lo hicieron muchos otros después de él a los pájaros. Diseñó unas alas que habrían de sujetarse a la espalda, pero no se tienen noticias que hayan llegado a construirse. También estudio otras posibles formas para volar, e inventó los principios del helicóptero y el auto giro.”⁷

2.2. Contenido y denominación del derecho aéreo

Uno de los adelantos verdaderamente impresionantes en cuanto al desarrollo de la aviación lo constituye la construcción de las aeronaves, las cuales han evolucionado en forma increíble, pues quien iba a decir que de aquellos aparatos obsoletos de alguna u otra forma pretendían elevarse, pudieran surgir las aeronaves que hoy en día surcan los cielos del planeta, con gran presión y

⁷ Pino Muñoz, Jacinto Héctor. **Legislación aérea de México y Centroamérica.** Pág. 97

versatilidad siendo sin lugar a dudas uno de los instrumentos más importantes para la interrelación del mundo moderno.

Se resalta para empezar el análisis histórico, que muy pocas ramas de las ciencias jurídicas alcanzaron en tan corto tiempo un desarrollo tan amplio como ésta.

A pesar de haber transcurrido un número reducido de años, las leyes que rigen las actividades aéreas, las Convenciones Internacionales, que ellas se refieren y la bibliografía sobre la materia se han desarrollado de forma extraordinaria.

El derecho aeronáutico, en cuanto a su desarrollo histórico solamente lo podemos dividir en dos fases, la edad moderna mencionada en el párrafo anterior y la edad contemporánea, tenemos que el Instituto de derecho Internacional es el primer instituto que sin carácter oficial se dedica a analizar los problemas que presenta el uso de las aeronaves en el tráfico de los Estados.

En el año de 1,901 Fauchelle, publica un interesante trabajo sobre nominado -El dominio aéreo y el régimen jurídico de los aeróstatos-, la cual viene a constituir el primer trabajo sobre esta materia.

2.3. Fuentes del derecho aeronáutico

El objeto principal del derecho aeronáutico, es el estudio de elaboración de diferentes leyes que enmarquen la relación existente de hecho para las personas usuarias del transporte aéreo; así como los derechos y obligaciones con respecto a la otra parte que figura en la relación jurídica.

Además de la formulación y creación de normas que regulen la relación de los Estados mediante la ejecución del transporte aéreo y de la suscripción de convenios y acuerdos entre los mismos.

Existe una enumeración tradicional de las fuentes del derecho, la cual es aplicable en cualquiera de los campos de las ciencias jurídicas.

Dicha enumeración es clásica y es muy valiosa, ya que mantiene su vigencia a través de circunstancias cambiantes y abarca la genialidad de las raíces de donde nacen las normas jurídicas.

Está integrada la clasificación por: La ley, la costumbre, la jurisprudencia y la doctrina. Sin embargo dentro de cada rama del derecho, esa nómina puede adquirir particularidades propias, tal y como ocurre dentro del derecho aeronáutico.

En materia aeronáutica en cuanto a sus fuentes, proviene de la internacionalidad que lo domina, un matiz propio en la consideración de la fuente más importante ya que, al lado de la ley, la convención internacional ocupa un papel preponderante.

Cabe afirmar que el aspecto más interesante que ofrecen las fuentes del derecho aeronáutico nace de la internacionalidad de la materia, que obliga a tomar en consideración a las leyes internas de los diversos países y a las internacionalidades concretada en las convenciones acordadas entre ellos.

2.4. Principales características del derecho aéreo

Para lograr una mayor precisión respecto a la esencia de esta disciplina resuelta de verdadera importancia al encontrar sus notas dominantes o caracteres siendo los principales los siguientes:

a) **Reglamentarismo derivado de las exigencias técnicas**

Este carácter aparece como consecuencia del carácter dinámico antes comentado. El mismo proviene de una necesidad de adaptación permanente a las exigencias de las técnicas que impone su movilidad y al mismo tiempo exigen la multiplicación de los preceptos positivos, de tal manera que no basta

con la simple sanción de las leyes generales sino que también habrá que acogerse a reglamentaciones complementarias.

“En las sanciones de ley positiva, las leyes generales deben de enunciar los principios y las reglas más importantes, mientras que es requerido un amplio poder reglamentario para mantener la vigencia de las instituciones y adecuar las soluciones a las circunstancias cambiantes de esta actividad en permanente cambio y progreso.”⁸

b) Internacionalidad del aspecto aéreo para los países

El resultado de esta característica es en primer lugar una consecuencia del medio donde se desarrollan las actividades reguladas por esta disciplina, el aspecto aéreo es uno sólo para todos los países, las fronteras que los dividen son muy teóricas y las probabilidades de someterlo a un dominio efectivo son escasas.

Este es quizá el carácter distinto más notable de la materia, cabe afirmar que varias ramas del derecho presentan este carácter pero que pocas lo respetan en un grado tan elevado como el Derecho Aeronáutico.

⁸ Miron Girón, Ernesto Alfredo. **Legislación Guatemalteca, los vuelos Charter y Pool Aéreo.** Pág. 18

Como medio de comunicación el espacio aéreo presenta una modalidad específica al ser uno, uno a todos y a cada uno de los Estados, hay países que no se comunican entre sí por la tierra firme o por medio del mar.

En cambio todos se relacionan por medio de la atmósfera mediante la utilización del espacio aéreo, no hay naciones que no puedan quedar aisladas entre sí por muy distantes que se encuentren geográficamente.

Un ejemplo claro son los aviones de travesías largas pues el mismo se aplica al carácter de internacionalización, ya que la aeronave atraviesa el espacio por encima del territorio de numerosos Estados.

En tal circunstancia, son necesarios en primer término principios internacionales que regulen el vuelo y solucionen los problemas de la jurisdicción que puedan plantearse y, como esto resulta aún insuficiente.

Es imprescindible una cierta uniformidad entre las distintas legislaciones para evitar choque entre principios o doctrinas de los diferentes Estados que limiten la circulación aérea internacional para lograr concertación de la internacionalidad se utilizan dos procedimientos complementarios, la uniformidad y la unificación legislativa.

La unificación señala la adopción de una solución única entre varios Estados mediante la concreción de acuerdos que la estructure la utilización del espacio aéreo.

c) Doble juego e integralidad

Carácter distintivo de esta materia debido a su ubicación dentro del contexto jurídico, así tenemos que el derecho aeronáutico contiene derecho internacional, de tal manera que siempre aparece un doble juego de relaciones que requieren particular precisión.

Por un lado contempla relaciones de los Estados entre sí y con sus ciudadanos y con los Organismos Internacionales, mientras que por otra parte no pueden concentrarse exclusivamente en lo relativo a la regulación de la actividad dentro de las relaciones que nacen de la aviación.

d) Autónomo

El derecho aeronáutico, debe recurrir a las demás ciencias jurídicas y puede afirmarse sin duda que si es un derecho nuevo lo es en buena parte, no solo por sus reglas novedosas propias, sino por manera de entender y aplicar a las situaciones que regula los principios recogidos en otros sectores del derecho.

La autonomía en el Derecho Aeronáutico, no significa que se rige por principios propios y que se encuentran totalmente desvinculados de las distintas disciplinas jurídicas, pues como todos sabemos que el derecho se basa en una unidad sustancial, tiene una estructura única, tal es el caso del derecho común, lo que impide una emancipación de los diversos temas que lo integran.

El Derecho Aeronáutico goza de autonomía dada su especificación científica originada en la adaptación a necesidades especiales impuestas por una actividad singular.

e) Dinamismo

“También se le ha llamado movilidad pero al decir que tiene carácter específico, el dinamismo no debe de interpretarse que sea una disciplina de principios cambiantes y variables, sin solidez, sino que debe comprenderse en la adaptabilidad de la ciencia jurídica a las necesidades humanas que constituye su objeto.”⁹

La aviación ha experimentado en pocos años cambios extraordinarios, como consecuencia de los cuales sus necesidades, problemas y funciones se han

⁹ Pellicer Arellano, José Arturo. **Principios de derecho aeronáutico**. Pág. 21

transformado y continúan variando a un ritmo vertiginoso no tan sólo desde el de un ritmo técnico sino también económico y social.

Ante esta variabilidad de su objeto, el derecho aeronáutico para responder a sus finalidades específicas se ha visto precisado a adaptarse, en constante evolución a las nuevas condiciones que la aviación con su adelanto impone continuamente.

El carácter dinámico proveniente de adaptar los principios de dicho derecho a las nuevas situaciones sin que estos los afecte.

2.5. Convenios internacionales

En el año de 1,909 el Comité Jurídico Internacional de la Aviación, reunida en Paris, elabora una legislación internacional conforme a las necesidades e intereses de la nueva locomoción. Es en 1,911 aparece la primera reglamentación en materia aeronáutica por parte de Francia e Inglaterra, la primera expedida de un decreto presidencial mientras que la segunda promulga la -Aerial Navegación act. Se faculta a las autoridades a prohibir el vuelo a las aeronaves sobre ciertas zonas del territorio. Así mismo entran en vigor leyes análogas en Conecticut y California y se suscriben los primeros acuerdos

internacionales (Estados Unidos y Canadá 1,910.) Francia y Alemania en 1,913.”¹⁰

No es suficiente con la sola firma de un Convenio Internacional para que éste se convierta en ley, si no se requiere el acto individual de cada uno de los estados que desean adherirse o ratificarlo para que se produzca su incorporación a la ley positiva del respectivo país.

El acuerdo por sí sólo no tiene el efecto buscando, sino que requiere otro acto positivo cuya consecuencia jurídica inmediata, es la siguiente puesta en vigencia.

“El Convenio de Varsovia de 1,929 el cual versa sobre la unificación de ciertas reglas relativas al transporte aéreo internacional el cual fue modificado por el Protocolo de la Haya en 1,955 así como el Protocolo de Guatemala de 1,971, y los cuatro Protocolos de Montreal que se relacionan con la misma materia.”¹¹

En el año de 1,944 se firma el Convenio de Chicago lo cual marca una etapa trascendental en la evolución histórica de esta disciplina.

¹⁰ Seara Vásquez, Modesto. **Derecho internacional público**. Pág. 65

¹¹ Seara Vásquez, Modesto. **Ibid.** Pág. 67

“El Convenio de Aviación Civil Internacional que sustituye el Convenio de París de 1,919 posteriormente se firma el Convenio de Ginebra de 1,948 sobre conocimiento internacional de derechos sobre aeronaves, el de Roma de 1,952 referente a Unificación de ciertas reglas relativas a los daños causados por la aeronave a terceros en la superficie. El de Guadalajara de 1,961 complementario al Convenio de Varsovia sobre la unificación de ciertas reglas relativas al transporte aéreo internacional, el de Tokio de 1,963 sobre Infracciones y faltas cometidas a bordo de las aeronaves.”¹²

¹² Videla Escalada, Federico. **Derecho aeronáutico**. Pág. 33

CAPÍTULO III

3. La utilización del espacio aéreo

El Derecho Aéreo se desarrolla en el marco de la aplicación del Convenio de Varsovia, que marcó el principio de una nueva parte de la historia del Derecho Internacional Privado.

Después de la firma de este Convenio, por los Estados involucrados incluyendo Guatemala, se conforma un nuevo papel del Derecho Internacional Privado.

La aviación ha generado gran importancia desde que la misma dejó de ser un deporte y pasó a ser un medio de transporte y un medio militar de defensa, es allí donde nace la necesidad de regular la aviación y empezar a darle un lugar al espacio aéreo, que si bien existe en gran abundancia, no se le ha dado la importancia que éste merece.

La aviación civil ha sido el agente principal para que el Convenio de Varsovia y el Derecho Internacional, tengan la importancia que actualmente ocupan, pues de la misma aviación se derivan diferentes ramas del comercio internacional que se ven involucradas para el desarrollo de todo este espacio internacional.

El espacio aéreo comenzó a tener importancia para los Estados, cuando éste deja de ser un deporte y pasa a ser un medio de transporte, de personas, de carga y un medio poderoso de hacer la guerra. Su importancia estratégica se evidenció durante la I Guerra Mundial, cuando Alemania utilizó la aviación para fines bélicos.

“La primera Convención Multipartita de Navegación Aérea fue celebrada en París⁷, en 1919. Esta Convención, que fue revisada y adicionada en 1920, 1922 y 1923; ratificada por unos treinta países, constituyó la base del régimen de la navegación aérea internacional. Reconoció la soberanía de los Estados sobre sus espacios aéreos y dispuso ciertas limitaciones al transporte aéreo civil. La Convención de París también estableció la Comisión Internacional para la Navegación Aérea, cuya tarea fue crear los instrumentos para poner en vigor a la convención. Después de la segunda Guerra Mundial se creó un régimen nuevo para la navegación aérea en la conferencia de Chicago⁸, que el 7 de diciembre de 1944 adoptó cinco acuerdos especiales. El más importante de ellos fue la convención de Aviación Civil Internacional que reemplazó a la convención de París, de 1919.”¹³

¹³ Videla Escalada, Federico. *Ibid.* Pág. 39

A pesar de los esfuerzos de la delegación de Estados Unidos, la mayoría de los países rechazaron el principio de la libertad incondicional de la navegación aérea.

Las aeronaves civiles dedicadas a servicios aéreos regulares deben obtener permisos especiales para penetrar en el espacio aéreo extranjero. Se prohíben, a menos de obtener consentimiento previo, los vuelos de aeronaves del Estado, es decir de las militares, de aduanas o de policía; asimismo, los de aeronaves sin pilotos.

Las aeronaves no dedicadas al servicio regular tienen derechos de sobrevuelo en el espacio aéreo y de aterrizaje en el territorio extranjero sin consentimiento previo, a condición de que cumplan las disposiciones de la convención.

Se disponen restricciones a los aterrizajes y despegues. El derecho de cabotaje se reserva al Estado territorial, incluyendo el tráfico con sus territorios de ultramar.

El traspaso de este derecho a otros Estados también queda regulado, pero se dispone que en dicho caso, no debe confiarse tal derecho a un solo Estado o empresa extranjera.

A las Aeronaves que aterrizan o permanecen en el territorio de un Estado extranjero se les exige que observen las regulaciones internas de ese Estado, las cuales deben estar en conformidad con la Convención.

Las aeronaves deben matricularse sólo en un Estado, no se reconoce la matrícula de una aeronave en más de un Estado.

“Finalmente, debe observarse que la Conferencia de Chicago llevó a la creación de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), un organismo especializado de las Naciones Unidas. Sus metas y objetivos son: fomentar la planificación y el desarrollo del transporte aéreo internacional.”¹⁴

En su acepción común, el espacio aéreo es la masa de aire que se levanta sobre los continentes y los espacios marítimos. Por la naturaleza misma de su elemento componente, el aire, si bien es de utilidad vital para la subsistencia del hombre, la abundancia en que se encuentra le hace perder a este bien, valor económico.

Los Estados al delimitar la competencia sobre sus territorios y zonas marítimas, también han establecido la condición jurídica del espacio aéreo.

¹⁴ Videla Escalada, Federico. *Ibid.* Pág. 35

En este sentido, a principios del siglo la doctrina y la práctica internacional, se pronunciaron por la tesis de la soberanía absoluta del Estado sobre la masa atmosférica que se levanta sobre sus zonas terrestres y acuáticas de competencia.

Hasta el desarrollo y perfeccionamiento técnico de la aviación, a nadie le interesaba discutir sobre el carácter absoluto del Estado sobre su espacio aéreo. Pero con el auge del tránsito aéreo, después de la Primera y sobre todo de la Segunda Guerra Mundial, se hizo necesario facilitar la realización de este nuevo transporte.

En el ámbito doctrinario, el surgimiento de la aviación puso en pugna dos concepciones contrapuestas:

- La que sostiene la soberanía absoluta del Estado subyacente, y
- La libertad absoluta del espacio aéreo.

Estas posiciones enfrentan la protección de intereses políticos, militares y económicos del Estado, que podrían verse afectados por el tránsito aeronáutico y el interés internacional de desarrollar un intercambio más ágil mediante la aviación.

Los fundamentos de ambas doctrinas, son también opuestas para la doctrina de la soberanía, el espacio aéreo es un accesorio del territorio del Estado.

Es un elemento esencial e inseparable del suelo, sin el cual no se concibe la vida del hombre en la superficie y tal circunstancia hace que la propiedad y soberanía del suelo se extienda al espacio atmosférico correspondiente.

Para la doctrina de la libertad, el aire, por su inmensidad y fluidez, no puede ser objeto de apropiación ni menos de soberanía, ya que esta última presupone la posesión material. Ante la incompatibilidad de los argumentos de estas dos teorías extremas, y a los efectos de conciliar el interés de la comunicación aérea internacional con el derecho de soberanía de los Estados, surgió una nueva fórmula denominada el Derecho de Tránsito Inofensivo.

3.1. Las libertades del espacio aéreo

La extensión del espacio aéreo y su libertad, siempre ha sido un punto bastante oscuro, en el sentido de que es difícil determinarlo; hoy en día el consenso es que el espacio aéreo termina y se extiende hasta allí, en donde las naves comerciales más perfeccionadas pueden volar, y deja así la posibilidad que en el futuro exista aeronaves que vuelen a cualquier altura.

“Teóricamente, comienza el espacio espacial o extra atmosférico. Esta extensión, de conformidad con las posibilidades modernas, se situaría entre 55,000 y 60,000 pies (altura de vuelo de los Concorde¹⁴); “sin embargo se ha postulado como límite máximo y comienzo del espacio ultraterrestre una altura fija de 90 a 100 kilómetros.”¹⁵

Este punto de vista tiene la ventaja de fijar con certeza un límite aplicable a todos los países y permite determinar que nace por la incompatibilidad entre las teorías de la soberanía y la libertad, dio origen a este, el cual consiste en el tránsito del espacio aéreo de forma inofensiva, sin ofender los derechos a la soberanía nacional, y acceder al derecho de navegar libremente por el espacio Internacional.

La aviación se convirtió en una industria de propio derecho, con sus propias necesidades de expansión; de ahí que estos Estados sostenían la teoría de que el uso del espacio aéreo para fines comerciales debería de gozar de libertad completa, es decir, no debía poner restricciones de permisos, ni controles de frecuencias, capacidad y mucho menos controles financieros de tarifas.

¹⁵ Ugarte Romano, Luis. *Tratado de derecho aeronáutico*. Pág. 18

Los Estados Americanos, con Estados Unidos a la cabeza, que se encontraban más limitados en el campo de la aviación comercial, sostenían la tesis del control de este espacio aéreo para fines comerciales; se concebía el espacio aéreo como patrimonio de los Estados, al igual que la tierra y el mar.

En la actualidad se está imponiendo la tesis de cielos abiertos con Estados Unidos que ha abierto su territorio en ese sentido.

3.2. La problemática de la soberanía sobre el espacio aéreo

El principio de la soberanía, interesa concretarse a quien corresponde ejercerlas sobre ciertos espacios atmosféricos en los que puede ofrecerse como dudosa, tales son los situados encima de lagos internacionales, regiones polares, islas y archipiélagos, así como los denominados bahías y estrechos aéreos y los que cubren las llamadas islas flotantes.

Para conocer la soberanía a que se encuentra sometido el espacio aéreo situado sobre las regiones de Guatemala y tierras Centramericanas, es necesario fijar de manera previa a quien pertenecen o pueden pertenecer estas áreas espaciales.

“La exigencia de la ocupación efectiva debe ser reconocida como absolutamente irracional.”¹⁶

3.3. El transporte aéreo

En los aviones de compañías de transporte de carga no podían viajar pasajeros, salvo cuando se trate de personas de la misma compañía podrán hacerlo, no debiendo en ningún caso viajar más de tres personas de la compañía ajena de la tripulación del mismo avión.

Cuando se trate del transporte de animales vivos sus propietarios o representantes podrán viajar también en los aviones de carga cuando acompañen su carga especial en los mismos aviones.

En todo caso, no podrán viajar más de tres personas en el mismo avión. La línea aérea postal está destinada exclusivamente a llevar correspondencia, la línea aérea mixta transporta simultáneamente.

Por el transporte que efectúan se dividen en: Líneas de pasajeros, de carga, exclusivamente postales y mixtas.

¹⁶ Ugarte Romano, Luis. *Ibid.* Pág. 19.

Las empresas de transporte aéreo prestan los siguientes servicios:

- Según el transporte que prestan
- El aspecto internacional
- Su extensión
- La continuidad del servicio
- Según su nacionalidad o su propiedad.

La línea aérea de carga de pasajeros, presta un servicio de transporte de personas. Ordinariamente lleva correspondencia y se acepta que transporte hasta cierta cantidad de carga menor, junto con el equipaje.

La línea aérea de carga transporta exclusivamente carga. La aeronave está condicionada especialmente para éste transporte y no está autorizada en ningún caso para llevar pasajeros, salvo casos de emergencia o cuando se trata de personal de la misma compañía.

Según el punto de vista internacional, las líneas aéreas pueden ser Internacionales o internas, para los efectos de la presente ley los servicios de

transporte público aéreos se dividen en: Servicios nacionales o locales y servicios internacionales.

Los internacionales, son aquellos que operan rutas aéreas en el punto de origen y el destino está en países distintos o si están en el mismo país, la ruta atraviesa en su recorrido otro país.

Las nacionales, son aquellas que operan servicios aéreos cuyas rutas aéreas se extienden exclusivamente dentro del país.

Línea aérea regular, es la que opera un servicio aéreo regular, es decir, con frecuencia e itinerarios prefijados y en rutas preestablecidas. Las demás son Irregulares estas pueden subdividirse en simplemente Irregulares, que son las que carecen de frecuencia o itinerario preestablecido, pero tienen ruta fijada o absolutamente irregulares, que carecen también de ruta prefijada.

La propiedad de la línea aérea en manos de los particulares, la línea será particular; Si ella pertenece al Estado será línea estatal; En el caso de que parte del capital sea particular y parte del estado, la línea será mixta.

El que el estado sea dueño directamente de una línea aérea no le quita el carácter a la empresa comercial, pero no le da tampoco ningún privilegio de

derecho internacional las convenciones se refieren en pie de igualdad a todas las líneas aérea, sin hacer distinción alguna si su propietario es un Estado. Sus aeronaves serán consideradas en todo caso como aeronaves civiles privadas, dedicadas al comercio de transporte.

CAPÍTULO IV

4. La utilización de los drones en el espacio aéreo guatemalteco y la afectación de la aeronáutica civil guatemalteca

Una de las características peculiares de una ciencia jurídica es distinguirla y poderla ubicar dentro del derecho público o bien dentro del privado.

“Esta división tradicional del derecho se hace imposible efectuarla dentro del derecho aeronáutico, ya que particularmente no pertenece ni a uno ni a otro, sino que a los dos. Se trata del derecho aeronáutico típico privado y público, comprendiendo la complejidad y densidad de ésta ciencia jurídica.”¹⁷

4.1. Derecho aeronáutico público

El derecho aeronáutico, al estudiar todo lo relacionado con la navegación aérea está abarcando problemas que competen exclusivamente al derecho público tales como: El espacio aéreo su dominio y su soberanía, la aeronave con sus diferentes características y elementos, los aeródromos, personal navegantes, la circulación aérea, la infraestructura entre otros.

¹⁷ Ugarte Romano, Luis. *Ibid.* Pág. 24

4.2. Derecho aeronáutico privado

“El principal objetivo del derecho aeronáutico el transporte por aire y siendo éste su problema mercantil, el derecho aeronáutico debería ser clasificado como una rama del derecho mercantil.”¹⁸

Se encuadra dentro del Derecho Privado, pero no le está concediendo una autonomía propia como realmente le corresponde.

Se deja claro el asunto referente a la autonomía de esta rama jurídica y es más podemos encuadrar dentro del derecho aeronáutico privado la calidad jurídica y dominio de las aeronaves, los contratos de adquisición y utilización de las aeronaves, el contrato de transporte, la responsabilidad civil.

4.3. La situación del Estado de Guatemala

El Estado de Guatemala, con pleno conocimiento de la necesidad de un cuerpo legal que estuviera en concordancia del avance acelerado de la aviación; con las normas internacionales que han sido ratificadas, así como también proveer a este sector, la Dirección General de Aeronáutica Civil, del poder coercitivo necesario para garantizar el ordenado y seguro desarrollo de la industria

¹⁸ Pellicer Arellano, José Arturo. *Op. Cit.* Pág. 27

aeronáutica; creó y promulgó el Decreto Legislativo número 93-2000 que entró en vigencia el 3 de marzo del 2001.

El objetivo de la Ley es normar el ejercicio de las actividades de Aeronáutica Civil, en apoyo al uso racional, eficiente y seguro del espacio aéreo.

Con fundamento a lo anterior, en la Constitución Política de la República los Convenios y Tratados Internacionales ratificados por Guatemala, los reglamentos emitidos para el efecto y demás normas complementarias.

La misma es aplicable a todas las personas individuales o jurídicas, nacionales o extranjeras que realicen actividades de aviación civil dentro del territorio nacional y su espacio aéreo.

El instrumento jurídico en mención es un documento orgánico, sistemático integrado técnicamente por normas y principios que garantiza un desarrollo de la aviación civil guatemalteca en forma segura, ordenada y que podrá responder a las exigencias del mundo de la aviación del presente; pero tomando en cuenta las características propias del Derecho Aeronáutico, con visión del futuro.

Se provee al país de una Ley que ha tomado en cuenta aspectos esenciales para las actividades aeronáuticas. Tiene una proyección que sobrepasa

aspectos propiamente de aviación civil, dentro de los cuales se encuentra la actividad turística que, adicionalmente a su propia dinámica de desarrollo, necesita de la efectiva participación de la aviación comercial.

Respeto la competencia y el libre mercado; contemplando modernos estándares de seguridad y adecuada profesionalización del personal aeronáutico.

Permite a la aviación nacional su óptimo desarrollo, pues fija las bases para una competencia justa y equilibrada creando en los usuarios más alternativas para su desplazamiento, razón de ser del transporte aéreo, y la seguridad de un cuerpo normativo ajustado a la realidad nacional, que responde a las expectativas y disposiciones internacionales de aviación y protege los intereses de la nación.

Es un importante paso para la modernización y desarrollo del sector aeronáutico guatemalteco y será de gran relevancia para los Organismos Internacionales encargados de la vigilancia de la seguridad aérea operacional.

Es a través de la implementación de una ley aeronáutica que puede proceder a la promulgación de reglamentos y regulaciones consecuentes con las disposiciones de los anexos del Convenio de Chicago, y que en primera

instancia asegura el cumplimiento de Guatemala con los requerimientos internacionales.

El Estado en que el riesgo de lesiones a las personas o daños a los bienes se reduce y se mantiene en un nivel aceptable, o por debajo del mismo, por medio de un proceso de identificación de peligros y gestión de riesgos.

Las aeronaves que operan sin piloto a bordo presentan una amplia gama de peligro para el sistema de la aviación civil. Estos peligros deben identificarse y mitigarse los riesgos para la seguridad operacional, al igual que cuando se introduce un nuevo diseño del espacio aéreo, nuevos equipos o procedimientos.

La expresión gestión de la seguridad operacional comprende dos conceptos fundamentales. El concepto de un programa estatal de seguridad operacional, que es un conjunto integrado de reglamentos y actividades dirigido a mejorar la seguridad operacional.

El concepto de sistema de gestión de la seguridad operacional, que constituye un enfoque sistemático a la gestión de la seguridad operacional, incluyendo las necesarias estructuras de la organización, responsabilidades, políticas y procedimientos.

Se requiere de los Estados que establezcan un sistema de seguridad, para incluir la elaboración de reglas de seguridad operacional, desarrollo de políticas y vigilancia.

En el marco de la formulación de reglas de seguridad operacional se basa en análisis completos del sistema aeronáutico del Estado.

Las políticas de seguridad operacional se elaboran sobre la base de la información de seguridad, incluyendo identificación de peligros y gestión de riesgos para la seguridad operacional, mientras que la vigilancia de la seguridad operacional.

Se concentra en el eficaz monitoreo de los ocho elementos críticos de la función de vigilancia de la seguridad operacional, incluyendo sectores de preocupaciones importantes en materia de seguridad operacional y riesgos de seguridad más elevados.

A medida que los operadores introducen normas o reglamentos en sus operaciones, el Estado debería apoyar análisis de las posibles consecuencias para la seguridad operacional del sistema de navegación aérea, la seguridad de los propios usuarios del espacio aéreo.

4.4. Dirección General de Aeronáutica Civil de Guatemala

La visión es hacer de la aviación nacional, un medio ágil, seguro, eficiente y vanguardista de la región, velando por que la seguridad aérea operativa sea una garantía para su desarrollo armónico y propiciando la elevación y mejoramiento de la infraestructura y servicios aeroportuarios que permitan competir con el resto de las naciones del mundo.

Dentro de este marco podemos mencionar instituciones nacionales que han intervenido en la creación de la Política de Cielos Abiertos en Guatemala.

La misión de la Dirección General de Aeronáutica Civil, es la de normar, supervisar, vigilar y regular los servicios aeroportuarios, los servicios de apoyo a la navegación aérea, los servicios de transporte aéreo, de telecomunicaciones y en general todas las actividades de aviación civil en el territorio y espacio aéreo de Guatemala, velando en todo momento por la defensa de los intereses nacionales.

“La Aviación Civil en Guatemala tuvo su origen a principios del Siglo XX, siendo uno de los iniciadores de esta materia el Señor Dante Nannini. En 1911, se fundó lo que se llamó Academia de Aviación, siendo su Director Don Luis Ferro,

de cuyo claustro formó parte el Señor Dante Nannini. La Academia de Aviación se instaló al este de la Ciudad de Guatemala, en el llamado Campo de Marte. Con fecha 11 de septiembre de 1929 durante el Gobierno presidido por el General Lázaro Chacón, se creó la Dirección General de Aeronáutica Civil como una Dependencia del Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas hoy Ministerio de Comunicaciones Infraestructura y Vivienda (MICIVI), por medio del Decreto Gubernativo 1,032. En su inicio, la DGAC contaba únicamente con la Dirección General, el Departamento de Operaciones y Asesoría Jurídica; posteriormente y con el avance de la Aviación, dicha dependencia se fue implementando hasta contar con los Departamentos que hoy la integran. En ese mismo año, también se iniciaron los vuelos regulares, autorizando a la Compañía Pickwick Airways Inc. para realizar estas operaciones entre Guatemala, México y Estados Unidos. Siempre en 1929 la Compañía Pan American (que operaba en Guatemala como Compañía Mexicana de Aviación) inició sus vuelos con rutas entre Guatemala y Veracruz, y entre Guatemala y Brownsville, Texas.”¹⁹

Las necesidades aeroportuarias de la ciudad de Guatemala, motivaron la construcción del Aeropuerto La Aurora, cuyas primeras actividades datan del

¹⁹ www.aeronauticacivil.org.gt

año 1,923, desplazando así al Campo de Marte, donde hasta esa fecha se habían llevado a cabo los primeros experimentos aeronáuticos con los que se inició el país y que tanto lustre le dieron.

4.5. Efectos positivos y negativos de la negación aérea con drones

“Henry Morales, registrador de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) reconoció que aun cuando se cree que el número de drones en el país sobrepasa las 500 aeronaves, también es cierto que son muy pocas las que vuelan cumpliendo las reglas y los procedimientos de inscripción, registro y operatividad. Además de que no cuentan con el detalle de experiencia en el funcionamiento y operación de vehículos aéreos no tripulados que exige un mínimo de cinco horas.”²⁰

Como aspectos positivos, se puede enunciar que para instituciones estatales como la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres –Conred- y el Ministerio de Gobernación, los drones vienen a facilitar el trabajo, a dar una mayor precisión, ahorrar tiempo y dinero y evitan poner en peligro la vida de su elemento humano, lo cual desde el punto de vista institucional es acertado.

²⁰ www.cronica.com.gt/actualidad/drones-en-guatemala-para-bien-o-para-mal

En Guatemala cualquier persona puede tener un drone, incluso algunos niños los utilizan como juguetes debido a que pueden costar menos de cien dólares y que, con la facilidad de un pequeño impulso, son elevados y desde un control terrestre programados y maniobrados con mucha facilidad.

4.6. La regulación de aeronaves no tripuladas

En Guatemala, muchas de las personas que las vuelan ignoran que en Guatemala, desde el 22 de julio de 2013, existe la Regulación de Aeronaves No Tripuladas, Aeronaves de Modelismo y Fuegos Artificiales (RAC 101), que establece que la persona debe realizar un curso de capacitación en operación de aeronaves no tripuladas y un entrenamiento de operador de radio, además de un examen teórico.

La normativa señala que en lugares poblados la aeronave no puede ser elevada por encima de los 400 pies de altura y, además, deberá contar con la autorización Dirección General de Aeronáutica Civil.

La regulación de aeronaves no tripuladas, aeronaves de modelismo y fuegos artificiales establece: "101.1 Aplicabilidad 1) En esta Regulación se establecen los requisitos para la operación de aeronaves no tripuladas (UAS) incluyendo

Los drones se elevan de 150 a 200 metros de altura, son imperceptibles al ojo humano y nos permiten hacer vuelos de reconocimiento en áreas donde se ubica el crimen organizado.

Se tienen tanto para seguridad pública, investigación y crimen organizado, con visión normal, nocturna y con sensor infrarrojo que permite en condiciones de mucha oscuridad visualizar elementos, además del sensor térmico utilizado en lugares selváticos o de manglares.

Los aspectos negativos de la utilización de drones, los cuales no existe un registro o control estricto sobre su utilización, los cuales sobrevuelan sin control ni permiso, en muchos casos imperceptibles al ojo humano, lo cual hace difícil su ubicación, localización y regularización.

La pequeña aeronave posee una cámara de video o fotografía de alta resolución, alcanza vuelos a más de cinco mil pies de altura y un alcance de más de diez kilómetros a la redonda. El drone vuela de manera irregular, pueden ser un peligro potencial para las aeronaves nacionales e internacionales que circulan en el espacio aéreo nacional, debido a que al entrar un drone o una parte de él en las turbinas de un avión, podría causar un lamentable accidente.

aeromodelismo en aviones grandes distintos a los descritos en el párrafo (2), y en la medida en que el funcionamiento de los fuegos artificiales afecte o pueda afectar a la seguridad de la navegación aérea también el uso de algunos de los fuegos pirotécnicos artificiales. 2) Esta Regulación no se aplica a la operación de: a) aviones pequeños de aeromodelismo que vuelan en un círculo, y se controla en la actitud y la altitud, por medio de cable limitado unido a un mango o cabo por la persona que opera la aeronave; b) una aeronave de aeromodelismo operada en el interior de una instalación y/o estructura; o c) Aeronaves no tripuladas a gran escala (grandes UAS).”

La persona propietaria de una nave no tripulada, antes de realizar cualquier vuelo, debe realizar cualquier vuelo, debe avisar a la institución con 24 horas de anticipación para que le sea otorgado el permiso, ya que de contrario se puede hacer acreedor a una multa de entre Q100 y Q25 mil, dependiendo del peligro en que ponga la seguridad aérea del país.

“En los desastres naturales que en Guatemala son frecuentes, los drones han sido de mucha ayuda para la Conred, según el titular Alejandro Maldonado, ellos cuentan con dos, los que ha permitido que el trabajo que un geólogo pudiera realiza en cinco horas, con la ayuda del drone lo realizan en 15 minutos, con mucha más precisión y sin poner en peligro a las personas.”

La regulación de aeronaves no tripuladas, aeronaves de modelismo y fuegos artificiales establece: “101.9 Áreas autorizadas para la operación de aeronaves no tripuladas 1) El interesado puede solicitar a la DGAC la aprobación de una operación en un área para el funcionamiento de: a) Las aeronaves no tripuladas en general, o una clase particular de aeronave no tripulada. b) Para el apartado (1) (a), las clases de aviones no tripulados son los siguientes: i) UAVs; ii) Aeromodelismo (Model Aircrafts). 2) Al considerar si aprueba o no un área para alguno de estos fines, la DGAC debe tener en cuenta el posible efecto sobre la seguridad de la navegación aérea de la operación de aeronaves no tripuladas en la zona solicitada. 3) La DGAC puede imponer condiciones a la aprobación, en interés de la seguridad de la navegación aérea. 4) Si la DGAC aprueba una zona de operación, debe publicar los detalles de la aprobación (incluyendo cualquier condición) en NOTAM o en una circular de Información aeronáutica (AIC). 5) La DGAC podrá revocar la aprobación de un área, o cambiar las condiciones que se aplican a tales aprobaciones en interés de la seguridad de la navegación aérea y debe publicar los detalles de cualquier revocación o cambio en NOTAM o en una circular de Información aeronáutica (AIC).”

“Los drones deben operar con arreglo y respecto a las normas vigentes de aviación civil, que existen para aeronaves tripuladas así como toda norma especial y específica que encare las diferencias operacionales, jurídicas y de seguridad entre operaciones de aeronaves tripuladas y no tripuladas.”²¹

Para integrar los drones en el espacio aéreo no segregado y en aeródromos no segregados, deberá haber un piloto responsable de la operación. Los pilotos pueden utilizar equipo como el piloto automático para ayudar en la realización de sus funciones; no obstante, en ninguna circunstancia la responsabilidad del piloto podrá sustituirse por tecnologías en el futuro previsible.

“Un drone puede poseer varios tipos de tecnología de piloto automático pero, en todo momento, el piloto remoto puede intervenir en la gestión del vuelo. Esto equivale a la capacidad del piloto de una aeronave tripulada volando en piloto automático de asumir rápidamente el control de la misma.”²²

Las funciones de los drones, continuarán ampliándose a medida que las tecnologías y características de performance se comprendan más y mejor. Largos tiempos de vuelo, capacidades operacionales encubiertas y costos operacionales reducidos constituyen ventajas naturales para muchas

²¹ González Hernández, Iván. **Op. Cit.** Pág.78

²² González Hernández, Iván. **Ibid.** Pág.81

comunidades, como las de represión de delitos, agrícolas y de análisis del medio ambiente.

A medida que las tecnologías se desarrollan, maduran y llegan a satisfacer normas y reglamentos definidos, las funciones de los drones podran ampliarse para incluir operaciones que involucren el transporte de carga y en última instancia, posiblemente, pasajeros.

Las características de performance de las aeronaves pueden diferir considerablemente de las aeronaves tripuladas tradicionales. Independientemente, el piloto remoto operará la aeronave con arreglo al reglamento del aire del Estado y del espacio aéreo en el cual opera el drone.

4.7. Los drones y la afectación de la aeronáutica civil guatemalteca

El objetivo principal del marco normativo de aviación es lograr y conservar el nivel uniforme de seguridad operacional más elevado posible.

En el caso de Aeronáutica Civil, esto significa garantizar la seguridad operacional de todos los demás usuarios del espacio aéreo así como la seguridad de las personas y bienes en tierra. La determinación de las características comunes y las diferencias entre las aeronaves tripuladas y no

tripuladas constituye el primer paso para la elaboración de un marco normativo que proporcione, como mínimo, un nivel equivalente de seguridad para la integración de los drones en el espacio aéreo no segregado y en los aeródromos.

“El centro de atención de las instituciones del Estado, debe ser las normas de más alto nivel basadas en la performance, la especificación de requisitos de performance mínimo para enlace de comunicaciones, en vez de como lograr esos requisitos, conjuntamente con la armonización de términos y definiciones necesarios para apoyar esa actividad.”²³

La elaboración de un marco normativo completo para la utilización de los drones, será una actividad de larga duración, probablemente de varios años. A medida que cada tema y tecnología alcanzan madurez, se adoptarán las reformas y cambios pertinentes.

La regulación de aeronaves no tripuladas, aeronaves de modelismo y fuegos artificiales establece: “101.17 Operación cerca de otra aeronave Ninguna persona puede operar una aeronave lo suficientemente cerca de otra aeronave de modo que pueda crear un peligro de colisión.”

²³ Manchame Vásquez, Carlos Ulises. **Reestructuración de la Ley de Aviación Civil de Guatemala**. Pág. 57.

Es necesario que se cree un registro y control estricto de naves no tripuladas y su centro de operación.

La recolección de datos es fundamental para la elaboración de políticas de uso del espacio aéreo.

Este proceso exige tiempo y constituye inherentemente un prelude a la comprensión robusta de las características singulares.

No deben escatimarse esfuerzos entre las entidades del Estado de Guatemala, para recoger datos en forma coordinada y compartirlos abiertamente para acelerar la elaboración de normas para la aviación civil nacional e internacional.

El otorgamiento de licencias al personal proporciona armonización dentro de un espacio aéreo único así como a través de fronteras nacionales y regionales.

El piloto remoto de un drone y el piloto de un aeronave tripulada tienen la misma responsabilidad final por la operación segura de su aeronave y, por consiguiente, la misma obligación de tener conocimiento del derecho aéreo y performance de vuelo, planificación y carga, actuación humana, meteorología, navegación, procedimientos operacionales, principios de vuelo y radiotelefonía.

Ambos pilotos deben obtener instrucción de vuelo, demostrar su idoneidad, alcanzar un cierto nivel de experiencia y ser titulares de licencias.

Debe tener competencia en el idioma utilizado para radiotelefonía y satisfacer ciertos niveles médicos de estado físico, aunque esto último puede modificarse según corresponda al entorno de la nave no tripulada.

La ausencia de un piloto a bordo introduce nuevas consideraciones con respecto al cumplimiento de responsabilidades relacionadas con la seguridad operacional como la incorporación de tecnologías para detectar y evitar, mando y control, comunicaciones con el dron y prevención de interferencia no intencional o ilícita.

Tanto en la aviación tripulada como en la no tripulada las tecnologías evolucionan continuamente. La automatización desempeña una función cada vez mayor, en particular en las aeronaves de categoría de transporte.

Los sistemas automáticos ya son capaces de operar los mandos, mantener a la aeronave en su rumbo, equilibrar el consumo de combustible, transmitir y recibir datos de varias instalaciones terrestres, identificar el tránsito en conflicto y proporcionar avisos de resolución, trazar y ejecutar perfiles de descenso

óptimos y, en algunos casos, efectuar el despegue o aterrizaje de la aeronave.

Todas esas actividades son monitoreadas por el piloto.

Las autoridades de la Dirección General de Aeronáutica Civil, al emitir una licencia, deberán ser cuidadosas al examinar al requirente de la licencia, verificar la destreza y experticia de la persona propietaria del dron.

Los factores humanos desacostumbrados, incluyendo las deficiencias sensoriales o movimientos que no se corresponden con la aeronave pilotada, pueden introducir singulares demandas físicas o mentales en el piloto remoto que afecten su destreza y vulneren la seguridad del espacio aéreo.

CONCLUSIÓN DISCURSIVA

Es una realidad que en Guatemala, existe una clara deficiencia en el control, registro y detección de drones, que permitan asegurar la satisfacción de los niveles equivalentes de seguridad de las aeronaves tripuladas.

Las operaciones con naves no tripuladas, aún no son tan seguras como las de las aeronaves tripuladas, más aún cuando no representarían peligros para personas o bienes en tierra o en el aire, mayores que los atribuibles a la operación de aeronaves tripuladas de clase o categoría equivalente.

Los drones o naves no tripuladas, deben ser utilizadas de acuerdo con las reglas que rigen el vuelo de las aeronaves tripuladas y satisfacer los requisitos de equipo aplicables a la clase de espacio aéreo en el cual se tenga la intención de volar.

Guatemala debe establecer una protección al sistema de espacio aéreo nacional, que no perjudique ni imponga cargas indebidas al sistema existente y a los usuarios del sistema de aeronáutica civil o militar, evitando que se afecte el tránsito aéreo limitado, limitando su uso en todo el territorio nacional.

BIBLIOGRAFÍA

- BARRIENTOS, Antonio. **Fundamentos de robótica**. España: Ed. Mc. Graw Hill. 2010.
- CABANELLAS, Guillermo. **Diccionario enciclopédico de derecho usual**. Argentina. Ed. Heliasta S.R.L. 1980.
- CASTAN TOBEÑAS, José. **Derecho civil español**. España: Ed. Reus, S.A. Madrid 1978.
- ESPASA, J. Editores. **Enciclopedia universal ilustrada europeo americana**. España: (s.e), 1925.
- FLORES COLUNGA, Ramón Gerardo. **Modelado, control e implementación de mini vehículos aéreos autónomos convertibles**. España. (s.e.). 2010.
- GONZÁLEZ HERNÁNDEZ, Iván. **Control de la orientación y altura de un helicóptero miniatura de cuatro hélices**. Argentina. (s.e.). 2009.
- MANCHAME VÁSQUEZ, Carlos Ulises. **Reestructuración de la Ley de Aviación Civil de Guatemala**. Guatemala. 1975.
- MIRON GIRÓN, Ernesto Alfredo. **Legislación guatemalteca, los vuelos Charter y Pool Aéreo**. Guatemala. Ed. Tipografía Nacional. 1978.
- OSSORIO, Manuel. **Diccionario de ciencias jurídicas, políticas y sociales**. Argentina: Ed. Heliasta 1982.
- PELLECER ARELLANO, José Arturo. **Principio de derecho aeronáutico privado**. (s.l.i), (s.e.), (s.f).

PINO MUÑOZ, Jacinto Héctor. Legislación aérea de México y Centroamérica. México: Ed. Galanchez. 1978.

SEARA VÁSQUEZ, Modesto. Derecho internacional público. México: Ed. Porrúa. S.A. 1981.

SOPENA, Ramón. Diccionario enciclopédico ilustrado de la lengua española. España: Ed. Ramón Sopena, Barcelona. 1985.

VIÑALLS BARRANCHINA, José. Derecho internacional privado. Guatemala: (s.e.), 1978.

VIDELA ESCALADA, Federico. Derecho aeronáutico. Argentina: Ed. Fidenter. 1995.

UGARTE ROMANO, Luis. Tratado de derecho aeronáutico. México: Ed. Lagavel Impresores. 2000.

Legislación:

Constitución Política de la República de Guatemala. Asamblea Nacional Constituyente de 1986.

Ley de Aviación Civil. Decreto Número 93-2000 del Congreso de la República de Guatemala. 2000.

Reglamento de la Ley de Aviación Civil. Acuerdo Gubernativo 384-2001.

Regulaciones de Aviación Civil. DGAC. 1987.

Regulación de Aeronaves no Tripuladas, Aeronaves de Modelismo y Fuegos Artificiales. RAC 101. 2013