

## La certificación técnica de estas aeronaves.

The technical certification of these aircrafts.

*Paolo Marino*<sup>1</sup>

### Resumen

Nos encontramos al comienzo de una nueva era para la aviación que está desarrollando a través de sus disciplinas paralelas estudios científicos y normativas sobre la novedad de vuelos para el trabajo y transporte no tripulados. A ello nos referiremos en este trabajo.

### Abstract

We are at the beginning of a new era for aviation which is developing through its parallel disciplines scientific studies and regulations on the new flight for work and unmanned transport. To this we refer in this work.

### Palabras claves

Vehículo Aéreo No Tripulado, VANT, RPA, Certificación, enlace radioeléctrico, Circular 328, piloto remoto, estación terrena.

### Key words

Unmanned Aerial Vehicles ,UAVs, RPA, Certification, radio link, Circular 328, remote pilot, earth station.

Antes de comenzar con un desarrollo “técnico”, pretendo mediante algunas consideraciones de carácter general, dar una alternativa distinta en la que considero cómo el Estado debería analizar y reglamentar todo lo concerniente a los Vehículos Aéreos No Tripulados (VANT) -por llamarlos de alguna manera-.

Cuando refiero a “por llamarlos de alguna manera” quiero significar que estos

---

<sup>1</sup> Ingeniero Aeronáutico - Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata-, Director de Seguridad Operacional de la Administración Nacional de Aviación Civil de Argentina (ANAC), Grupo de Transporte Aéreo (GTA) del Dto. de Ingeniería Aeronáutica. Coordinador e Instructor para capacitación con COSESNA e ICAE para Autoridades de Aviación Civil de Centro América, Secretario del Centro de Estudios de Derecho Aeronáutico CEDAE.

vehículos tienen distintas denominaciones según su origen, Militar/Civil/Nacionalidad; según su propósito, según si son operados/controlados en forma remota o son completamente autónomos y operan con un plan de vuelo programado.

Al solo efecto de dar algunos nombres que identifican a estos vehículos, menciono los siguientes:

DRONE : denominación vulgar sin valor jurídico.

VANT: Vehículo Aéreo No Tripulado (traducción del inglés de UAV)

UAV: Unmanned Aircraft Vehicle.

UCAV: Unmanned Combat Aircraft Vehicle (Vehículo aéreo de combate no tripulado)

UAS: Unmanned Aerial System (sistema aéreo no tripulado)

Es tal la evolución y la popularidad que han adquirido estos vehículos, que se han transformado en un desafío para los Estados y Autoridades del mundo, y por ser vehículos que se desplazan en el aire, como no podía ser de otra forma con un pensamiento lineal, se ha enmarcado a los mismos en el ámbito de la autoridad aeronáutica de aviación civil.

En primera instancia parecería absolutamente lógico este direccionamiento hacia estos organismos reguladores de la Aviación Civil, enfrentando a los mismos a un gran desafío que no estaban esperando, ya que desde hace mucho tiempo no había en la actividad, al menos desde el desarrollo de tecnología ni desde la operación, temas que pusieran en alerta a la autoridad aeronáutica; claro, dejando de lado la actividad terrorista, tratamiento que escapa al objetivo técnico que se pretende desarrollar en el presente artículo.

Siendo así, en mi opinión el tema de los VANT debiera ser analizado con la participación de distintos entes reguladores que pudieran ver a estos vehículos como una oportunidad de utilización o de riesgo por una operación incorrecta o indebida.

Asimismo, dada la complejidad que propone la utilización de estos aparatos, tanto por tecnología, como por ámbito de uso y variedad de usuarios, me permito proponer algo que quizás suene en el ámbito técnico-regulatorio, tan revolucionario como los VANT en sí mismos, incluyendo en los grupos de discusión y estudio de reglamentos a profesionales de otras áreas, como ser filósofos, y hacer que estos grupos de estudio sean verdaderamente multidisciplinarios en su concepto más amplio.

Si pensamos con una concepción absolutamente aeronáutica, respecto de los nuevos posibles operadores, considerándolos como personas que nada tienen que ver con el mundo de la aviación, sin ningún tipo de formación aeronáutica que le permita conocer su filosofía, su complejidad y sus riesgos, tanto para con terceros en el aire como en superficie, estaríamos seguramente pensando que se ha caído en la vulgaridad, como pudo haber ocurrido en algunas mentes de la aristocracia inglesa cuando comenzó a jugarse al tenis fuera de una superficie de pasto y sin la clásica y respetable vestimenta blanca, que denotaba lo puro e inmaculado de este deporte tan exclusivo.

La necesidad de tratar de ver este “nuevo vehículo” desde otro punto de vista, y no acotar su estudio al ámbito técnico al cual ha sido encargado, aportará otra visión para el análisis, evitando el tratamiento de acuerdo a lo conocido y limitando así el potencial que estos vehículos podrían tener para el beneficio del piloto, eliminando riesgos por la operación directa del ser humano.

## **Aeronavegabilidad de vehículos aéreos no tripulados - un concepto aún a definir.**

Para poder hablar de aeronavegabilidad de vehículos aéreos no tripulados, debemos primero definir aeronavegabilidad, y para ello recurro al concepto de la autoridad aeronáutica argentina, haciendo un poco de historia.

La definición de aeronavegabilidad es desde un punto de vista clásico, y no es en función de criterios adoptados por países de realidades tecnológicas y jurídicas muy distintas a las nuestras.

En 1995 la Autoridad Aeronáutica definía en su DNAR<sup>2</sup> Parte 1 - Definiciones Generales y Abreviaturas - a la Aeronavegabilidad de la siguiente manera:

*Aeronavegabilidad: “representa la aptitud técnica y legal que deberá tener una aeronave para volar por el aire en condiciones de operación segura”.*

Desde fines del 2008 a la fecha, antes de la popularidad de los VANT, dicha definición evolucionó y con un criterio netamente técnico sin matices legales, en sus Regulaciones Argentinas de Aviación Civil (RAAC) Parte 1 – Definiciones Generales, Abreviaturas y Siglas- define desde entonces como:

*“Condición de aeronavegabilidad”: Un producto aeronáutico se encuentra aeronavegable cuando está en conformidad con su Diseño Tipo y está en condiciones de operar de forma segura.*

En mi opinión, esta definición, dependiendo como consideremos que se deben regular los VANT, podría ser exacta o deberá ser modificada en función de los estándares de certificación que posean o no estos vehículos y así llegar a una nueva definición.

¿Por qué esta condición de mantener o redefinir la aeronavegabilidad para contemplar a los VANT? La definición de condición de aeronavegabilidad hace referencia al diseño tipo del producto aeronáutico. Ahora bien, considerando al VANT como un producto aeronáutico, el mismo debería entonces obedecer a un Diseño Tipo, y por definición este Diseño Tipo debe ser aprobado por la Autoridad Aeronáutica.

Para ello el VANT debe ser construido cumpliendo estándares de fabricación bien definidos, o a definir según el caso, y éstos ser aceptables por la Autoridad Aeronáutica.

Esto nos lleva a una primer encrucijada para definir la aeronavegabilidad contemplado los VANT, claramente la mayor parte de los VANT en el mercado no poseen o al menos no se conoce con que estándares de fabricación o de calidad fueron diseñados y construidos y qué registro hay si se hubiera cumplido u omitido con alguno.

En tal sentido resulta muy complejo o imposible certificar la seguridad para su operación, debido principalmente a la falta de trazabilidad y supervisión de cumplimiento de estándares y procesos de fabricación, cuestiones que resultan claves a la hora de asignar responsabilidad de los fabricantes al respecto.

En la aviación civil, tanto el fabricante de casi la totalidad de los productos utilizados, como el operador del producto, son responsables por la aeronavegabilidad del mismo. El primer responsable en la cadena inicialmente es el fabricante, debiendo cumplir los estándares reconocidos para fabricación de un producto aeronáutico, con sus correspondientes manuales de operación y mantenimiento, le sigue el dueño y/o

---

<sup>2</sup> DNAR: Conjunto de reglas que deben ser cumplidas por los ciudadanos de la República Argentina respecto a todas las fases de certificación y operación de aeronaves civiles.

usuario con el deber en mantener y operar la aeronave de acuerdo a los lineamientos del fabricante y la autoridad aeronáutica, y esta última también controlando el cumplimiento de los requerimientos del fabricante y de la regulación asociada.

La consideración de aeronavegabilidad así concebida, lleva asociada intrínsecamente relaciones de responsabilidad entre fabricante, dueño/operador y autoridad, las cuales están bien definidas y delimitadas.

Entonces, en la realidad que ya estamos, donde los “drones” ya están operando desde hace mucho tiempo sin haber sido encuadrados en una reglamentación de ningún tipo, como definimos la cadena de responsabilidades con los VANT? He aquí el primero de los interrogantes sin respuesta, al menos desde el punto de vista a desarrollar en este capítulo.

## Clasificación de los VANT

Otra condición importante para poder incluir estos vehículos en una definición de condición de aeronavegabilidad, corresponde a una clasificación, lo cual dada la diversidad de productos y tipos, hace esto algo complejo al menos hasta que se realiza una clasificación formal y oficial.

En principio, en una clasificación muy general, podríamos clasificarlos por si son de ala fija o ala rotatoria como en las aeronaves, luego por como son propulsados, también por su configuración alar o de distribución y cantidad de motores/rotores, por su peso, por su tamaño, por su tipo de operación (a la vista o a distancia fuera del rango visual) y probablemente esté omitiendo algún otro tipo o elemento para clasificar.

Ahora bien, considero que es necesario y fundamental, a la hora de emitir una regulación al respecto, generar una matriz de clasificación, de la cual debiera desprenderse desde si: el VANT será alcanzado por la regulación, a que partes de la regulación le serían aplicables según las características del producto y el tipo de operación pretendida. Con ese criterio podría verse o no comprometida la aeronavegabilidad.

A modo de ejemplo simple y en una primera aproximación sin tener detalles técnicos ni operacionales, el primer desarrollo matricial para determinar su reglamentación y operación podría ser de acuerdo al esquema que a continuación se desarrolla, y esto circunscripto únicamente al ámbito aeronáutico.

	Envergadura	Peso Max Despegue	Velocidad Crucero	Techo Max	Operado a Distancia	Autónomo	Estándar de Certificación
Operac Gubernamental							
Operac I&D							
Operac Privada							
Operac recreativa							
Espacio Aéreo Controlado							
Espacio Aéreo NO Controlado							
Áreas Pobladas							
Áreas NO Pobladas							



	Registrado	Regulado	No Regulado
Operación			
Aeronavegabilidad			
Licencia			

Claramente al definir determinados aspectos que quedan por fuera de la reglamentación aeronáutica, quedaría analizar si correspondería alguna otra reglamentación por parte de algún ente existente o dividir funciones entre distintos organismos que pudieran tener competencia o estar afectados.

Otra opción, pero absolutamente pasiva, podría ser simplemente ver si los VANT se han convertido en una moda y como toda moda luego deje de ser algo masivo para ser utilizado en ambientes y operaciones específicas y controladas.

Dentro de los desafíos que propone este tipo de vehículo, quizás el más importante es el de la cantidad de especímenes como de operadores y marcos de operación, todos ellos aún no reglamentados en su totalidad por muchas de las cuestiones ya enunciadas.

### **Clasificación general de acuerdo a distintos criterios:**

En una aproximación formal a la clasificación de los vehículos aéreos no tripulados, transcribiré la estipulada a la fecha por la ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE AVIACIÓN CIVIL en su **Resolución 527/2015** del 10/07/2015, mediante la cual se aprueba el Reglamento Provisional de los Vehículos Aéreos No Tripulados que, como Anexo, integra la resolución mencionada la cual en su ARTÍCULO 3° detalla lo siguiente:

1) A los fines de esta regulación, los vehículos aéreos no tripulados se clasifican en:

- a) Autónomos.
- b) Vehículos aéreos pilotados a distancia.
- c) Sistemas de vehículos aéreos pilotados a distancia.

2) Además, por sus características, estos vehículos se clasifican en las siguientes categorías:

- a) Pequeños, de hasta DIEZ (10) kilogramos de peso vacío.
- b) Medianos, de entre DIEZ (10) y CIENTO CINCUENTA (150) kilogramos de peso vacío.
- c) Grandes, de más de CIENTO CINCUENTA (150) kilogramos de peso vacío.

Con el objetivo de ampliar la clasificación de acuerdo a otros criterios, y a modo de dar una clasificación más gráfica, genérica y desde un punto de vista del diseño de los mismos, además de su propósito, a continuación se muestran algunas imágenes que pretenden mostrar la gran variedad existente y que son de público conocimiento según su origen y uso.

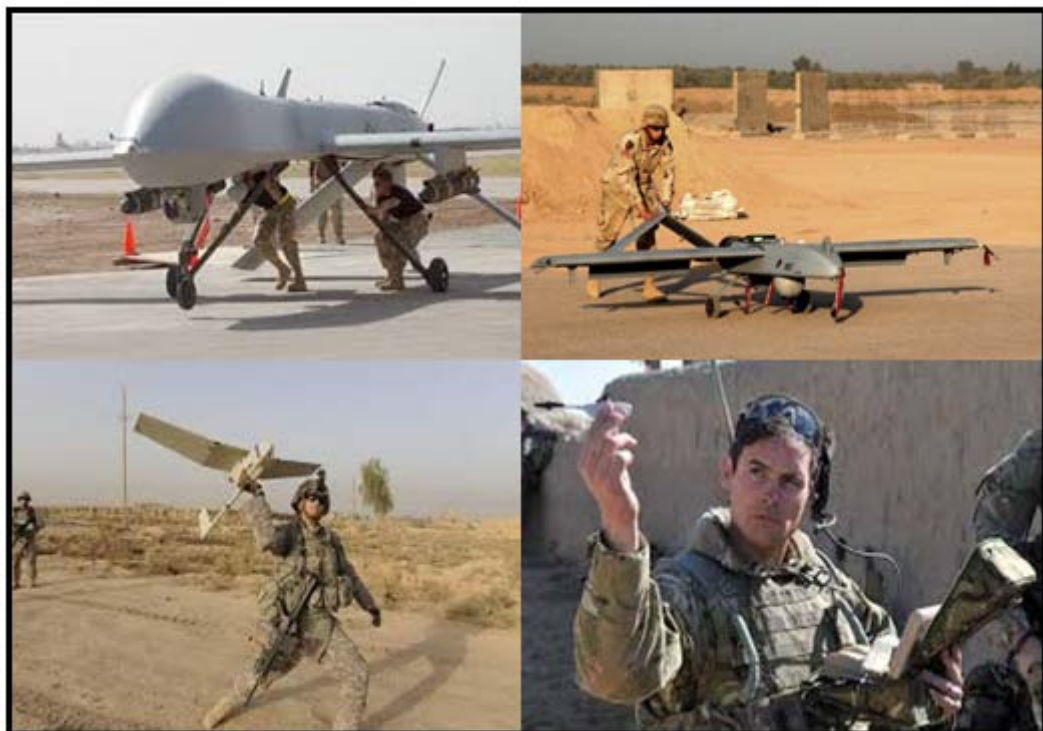
Como se mencionara anteriormente, las configuraciones, diseños y tamaños varían de acuerdo a su origen, uso y propósito ya sea civil, militar, gubernamental o I&D (investigación y desarrollo), por lo que podemos también desarrollar una clasificación por propósitos de uso.

Muchos de estos diseños son aún proyectos, en algunos casos prototipos experimentales y en otros vehículos de serie en producción.

## Clasificación según sus propósitos:

### Uso Militar

Por ser destinado al uso militar en principio, al igual que todo su material por su concepción, no están sujetas a reglas de aviación civil, lo que no quiere decir que no deberán cumplir con determinados estándares de calidad y certificación a fin de asegurar que cumplirán con los objetivos para lo cual han sido diseñados. Para ello las fuerzas militares cuentan con estándares propios y de la industria en general.





En este campo se observa también distintos tamaños y configuración de acuerdo a su operación en campo o a distancia, para inspeccionar el área de batalla como para ataque a objetivos predeterminados.

### Investigación y desarrollo (i&d) – usos múltiples



Para estos casos de Investigación y Desarrollo, básicamente en principio en lo que más debiera hacerse hincapié es en reglamentar, en el ámbito de la operación, donde se propone realizar las pruebas y en ese sentido debiera hacerse un estudio del territorio argentino, donde podría establecerse un espacio exclusivo y definido para la investigación, desarrollo y pruebas de este tipo de vehículos de manera de no generar ninguna interferencia a la aviación ni ninguna situación de riesgo para la comunidad. Claro que en algunos casos simplemente una oficina sería suficiente como campo de prueba.

### *Fuerzas de Seguridad y Control de Tránsito*



Previendo que su uso será para control vigilancia de tránsito y quizás persecución ante hechos delictivos, es de esperarse que si bien no tenga grandes dimensiones, y quizás no vuelen a grandes alturas como para interferir con el tránsito aéreo, su desplazamiento sea sobre poblaciones, espacios públicos o rutas con lo cual se deberá analizar muy bien qué tipo de exigencias habrá para con este tipo de operación y vehículo.

*De carácter recreativo:*

Para el caso de la recreación, el principal marco será la limitación de espacios para su operación, tal y como se ha previsto en el reglamento vigente y en tal sentido al momento de su fabricación deberá predeterminarse las limitaciones relacionadas con el uso aceptado/autorizado.



**ANAC** | Administración Nacional de Aviación Civil

### CRITERIOS GENERALES PARA LA OPERACIÓN DE VEHICULOS AÉREOS NO TRIPULADOS (VANT)

<p>PROHIBIDO EL VUELO SOBRE AGLOMERACIÓN DE PERSONAS, SALVO AUTORIZACIÓN EXPRESA DE LA ANAC.</p>	<p>OPERACIÓN DE VEHICULOS AÉREOS NO TRIPULADOS PEQUEÑOS CON FINES RECREATIVOS O DEPORTIVOS.</p> <p>HASTA 10 METROS</p> <p>A NO MENOS DE 30 METROS</p>	<p>PROHIBIDO EL SOBREVUELO EN ZONAS DENSAMENTE POBLADAS, SALVO AUTORIZACIÓN EXPRESA DE LA ANAC.</p>
<p>PROHIBIDA LA OPERACIÓN EN ESPACIO AÉREO CONTROLADO O RESPECTO DEL CENTRO DE LA PISTA DE UN AERÓDROMO.</p> <p>DENTRO DEL RADIO DE 5 KILÓMETROS</p>	<p>PROHIBIDA LA OPERACIÓN A MENOS DE 500 METROS DEL LÍMITE LATERAL DE HELIPUERTOS</p> <p>PROHIBIDA LA OPERACIÓN A MENOS DE 1 KILÓMETRO DEL LÍMITE LATERAL DE CORREDORES DE VUELO VISUAL Y HELICORREDORES</p>	<p>ESPACIOS AÉREOS SEGREGADOS AUTORIZADOS POR LA ANAC</p> <p>HORARIO DIURNO, EN CONDICIONES METEOROLÓGICAS QUE PERMITAN LA OPERACIÓN</p> <p>HASTA 122 METROS</p> <p>CONTACTO VISUAL PERMANENTE</p>



### *Uso en Industria Agrícola.*



Dado que en principio este tipo de vehículos está pensado inicialmente como un complemento a la aplicación actual, debiera asegurarse los procedimientos de operación así como también alguna barrera tecnológica como para evitar colisiones al momento de la operación complementaria.

### *Emergencias, búsqueda, salvamento y extinción de incendios.*

Según el ámbito en que las mismas se desarrollen podrán, como en otros casos, estar exceptuados de cumplir con alguna regulación o bien afectados por la regulación existente para el tipo de operación propuesta y vehículo operado.



Seguramente en estos casos dada la función, primaria la operación más que alguna norma de certificación, que nunca será excesiva por más que no se prevean riesgos para la población.

### *Delivery.*

Este caso tan particular, y para mi tan lejano, lo dejo a la libre imaginación del lector, ya que desde el punto de vista de mi formación y de concepción se escapa a mis posibilidades de desarrollo.



### **Conclusiones Generales**

En función de lo desarrollado en los párrafos que anteceden, espero haber transmitido la complejidad que a mi entender presenta esta nueva tecnología y que tratarla desde un punto de vista clásico lineal, considerando que porque se desplaza en el aire es de incumbencia única de la autoridad aeronáutica, sería un error y una pérdida de tiempo hasta que esta responsabilidad multidisciplinaria sea comprendida en toda su escala y capacidad.

Indiscutiblemente es el comienzo de una nueva era, también para la aviación, como para comenzar a estudiar y explorar los vuelos de transporte no tripulados, que quedarán para las generaciones que han nacido y viven la realidad a través de las pantallas de alta definición en la palma de su mano, ya que para los que nacimos con la TV blanco y negro, aun será necesaria la participación humana a la que estamos al menos acostumbrados.

Lo único que puedo asegurar desde un aproximación lineal es que, para aquellos VANT que más se asemejen a aviones, por tamaño y ambiente de operación, será aplicable la normativa existente con algunas modificaciones específicas y que para el resto, deberá hacerse un profundo análisis para contemplar la mayor cantidad de posibilidades.

Por lo tanto para poder hablar de aeronavegabilidad aún debemos estudiar y definir muchas variables que no han sido contempladas en el desarrollo de la reglamento provisional argentino para VANT, y para ello seguramente será necesario hacer un análisis profundo de riesgo frente a cada operación propuesta a fin de poder

afirmar que la operación de estos vehículos es segura.