



**RADIO DIGITAL VHF/FM MOTOROLA
APX5000 MODELO III
No. JEMPP-CEDE6-DIPCO-ET - 03319 / COM - 0**



**ESPECIFICACIÓN
TÉCNICA
CEDE4
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA**



Este documento es propiedad del EJÉRCITO NACIONAL
No está autorizado su reproducción total o parcial



MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES
EJÉRCITO NACIONAL
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Pág. 1 de 10

Código: FO-JEMPP-CEDE4-890

Versión: 1

Fecha de emisión: 2019-02-26

RADIO DIGITAL VHF/FM MOTOROLA LFX5008 MODELO III JEMPP-CEDE4-890-DIPGO-ET - 03519

CECINM-01

CONTENIDO

1. OBJETO:	2
2. DEFINICIONES Y APLICACIÓN:	2
3. REQUISITOS:	2
4. TOMA DE MUESTRAS Y CRITERIO DE ACEPTACIÓN O RECHAZO:	8
5. MÉTODOS DE ENSAYO:	9
6. APÉNDICE:	9
7. ANEXOS:	10
8. CONTROL DE REVISIONES:	10

Elaboró	Revisó	Aprobó
 SS. JORGE MAURICIO VILLARREAL Suboficial procesos y fichas técnicas	 CT. YENI MILENA OSPINA Oficial de Lineamientos Metodológicos C5	 MY. JULIO CESAR VILLANUEVA Director de Planes y Políticas
 SV. JOHN SUAREZ RODRIGUEZ Suboficial Sistema de Continuidad	 MY. JAVIER ORLANDO BETANCOURT Director de Proyectos C5	 CR. (EC) JOSE ANTONIO NOLASCA JARDO Jefe Departamento de Comunicaciones

Este documento es propiedad del EJÉRCITO NACIONAL
No está autorizado su reproducción total o parcial

 MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES EJERCITO NACIONAL DEPARTAMENTO DE LOGISTICA	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Pág. 2 de 10
		Código: FO-JEMPP-CEDE4-890
		Versión: 1
		Fecha de emisión: 2019-02-26

RADIO DIGITAL VHF/FM MOTOROLA APX5000 MODELO III JEMPP-CEDE6-DIPCC-ET-0331B
 /CGM-0

1. OBJETO:

La presente especificación técnica tiene como objeto establecer los requisitos técnicos para la adquisición de radios digitales VHF/FM Motorola tipo escuadra APX-5000 modelo III.

2. DEFINICIONES Y APLICACIÓN:

2.1 DEFINICIONES

Red convencional: Es una red de radio en la gama de VHF que permite brindar el servicio de voz y georreferenciación de los equipos APX 5000, mediante comunicación segura (encriptada) y de alta disponibilidad; para garantizar el mando y control de las unidades de las Fuerzas de Tarea y Comandos operativos en el desarrollo de las operaciones Militares sobre las jurisdicciones asignadas.

GPS: El Sistema de Posicionamiento Global (**GPS**, en inglés, *Global Positioning System*), es un sistema que permite posicionar cualquier objeto (una persona, un vehículo, etc) sobre la Tierra con una precisión de hasta centímetros (si se utiliza GPS diferencial), aunque lo común son unos pocos metros. Para determinar su posición, un usuario utiliza cuatro o más satélites y utiliza la trilateración.

2.2. APLICACIÓN

La adquisición de estos equipos se basa en la infraestructura con que cuenta actualmente el Ejército Nacional, los equipos y sitios de repetición existentes para el funcionamiento de la red convencional son marca Motorola, estos poseen software, aplicativos y bases de datos propiedad de dicho fabricante, quien garantiza la total interoperabilidad con los equipos existentes. Debido al crecimiento de la Red se hace necesario realizar paulatinamente la migración de los equipos de generaciones anteriores por equipos de última generación que cuentan con características mejoradas en el sistema operativo junto con la disminución en los costos de mantenimiento y consumo de energía, garantizando a su vez el funcionamiento sobre la infraestructura ya instalada en los sitios de repetición, con el fin de estar a la vanguardia de las comunicaciones y brindar un mejor servicio a los usuarios de las Fuerzas Militares.

3. REQUISITOS:

3.1. REQUISITOS GENERALES

Adquisición de radios digitales VHF/FM Motorola tipo escuadra APX-5000 modelo III.



MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES
EJÉRCITO NACIONAL
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Pág. 4 de 10

Código: FO-JEMPP-CEDE4-890

Versión: 1

Fecha de emisión: 2019-02-26

RADIO DIGITAL VHF/FM MOTOROLA APX5000 MODELO III - JEMPP-CEDEB-DIPCO-ET-02319
/ COM - 0

	satélites GPS disponibles y donde pueda tenerse una intensidad de la señal de GPS desde los satélites de al menos -120 dBm
11	Tamaño aproximado sin batería: 139/60.7/40.1 mm (Alto /Ancho / profundo) +/- 2%
12	Peso aproximado sin batería: 330 Gramos
13	Configuración: Portátil (Tipo Handy)
14	Normas técnicas militares: Certificación MIL STD-810 C-D-E-F & G
15	Autodiagnóstico: Incorporado.
16	Sensibilidad digital: 5% BER @ 0.188 μ V
17	Potencia Salida de Audio Nominal: 0.5 WATTS
18	Selectividad: 70 dB a 12.5 KHz // 79.3 dB a 25 KHz
19	Potencia de Salida: 6 W (Programables de 1 a 6 ajustables al menos entre 1 y 3 niveles).
20	Emisiones conducidas e irradiadas: -75 dB
21	Protección: Contra desadaptación de antena, polaridad invertida o sobre voltaje.
22	Sintonía: Programable por software.
	Antena: Cada radio debe incluir una (01) antena con las siguientes especificaciones:
23	Tipo VHF que cubra en su totalidad el ancho de banda de acuerdo a las características técnicas del equipo. (No telescópica), con antena de GPS integrada original del equipo y contramarcada de fábrica.
24	Microfono: el equipo debe tener incorporado doble microfono para poder de manera dinámica ajustar el patrón de recepción y mejorar la calidad del audio a transmitir.
25	Pantalla: Pantalla superior, Pantalla LCD color con mapas de bits, 4 líneas de 14 caracteres, 2 líneas de iconos, 1 línea de menú de 3 menús, Luz de fondo blanca.
26	Teclado: Teclado iluminado, 3 teclas programables, 4 teclas direccionales de navegación, Teclado 4x3, Botones Inicio y Datos
27	Capacidad Bluetooth: capacidad integrada en el equipo y con modo de conexión Bluetooth seguro. Esta capacidad se activará cuando sea requerido mediante licencia adicional a futuro para los portátiles que requieran accesorios Bluetooth.
28	Cargador de baterías: cada radio debe incluir un (01) cargador IMPRESS con su respectivo adaptador. Con las siguientes especificaciones: • Voltaje entrada - Vint: 110-240V 50/60Hz 0.5A • Voltaje Salida - Vout: 14V 1.0 A • Polaridad interna positiva: 



MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES
EJÉRCITO NACIONAL
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Pág. 3 de 10

Código: FO-JEMPP-CEDE4-890

Versión: 1

Fecha de emisión: 2019-02-26

RADIO DIGITAL VHF/FM MOTOROLA APX5000 MODELO III - JEMPP-CEDE4-DIPCO-ET - 03319
DOM - 1



3.2 REQUISITOS ESPECÍFICOS

No.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
1	Rango de frecuencia: 136-174MHz
2	Espaciamiento entre canales: 12.5 KHz/25KHz
3	Estabilidad en frecuencia: ± 0.00010 %
4	Número de canales: 870 canales.
5	Seguridad de voz: ADP – Basado en Software.
6	Voltaje de alimentación: 7.5 o 7.2 VDC
7	Alimentación: Batería recargable
8	Cada radio debe incluir dos (02) baterías con las siguientes especificaciones:
9	Batería recargable de LI-ION de ultra alta capacidad, de mínimo 2150 mAh, con un tiempo de duración de la batería de 7 horas con un perfil de operación 5/5/90 (% tiempo transmitiendo/ % tiempo recibiendo/ % tiempo en espera stand by). Con tecnología de carga inteligente, original del equipo y contramarcada de fábrica, que garantice por parte del fabricante la compatibilidad y el buen funcionamiento del equipo, para lo cual se debe anexar el certificado correspondiente del fabricante del radio.
10	GPS: El radio deberá tener una precisión en su receptor GPS de al menos 10 metros (95% de las medidas) cuando esté probado en espacio libre. El espacio libre se define como una ubicación donde no hay obstrucción de línea de vista hacia el espacio donde está la constelación de satélites de manera que el dispositivo pueda establecer conexión con al menos 6



MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES
EJÉRCITO NACIONAL
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Pág. 6 de 10

Código: FO-JEMPP-CEDE4-890

Versión: 1

Fecha de emisión: 2019-02-26

RADIO DIGITAL VHF FM MOTOROLA APX5000 MODELO III - JEMPP-CEDEB-DIPCO-ET - 03319
COM - 0

43	Manos libres cableadas. Uno por cada radio adquirido.
44	Clip: Los equipos deberán tener un (01) holster de transporte para APX 5000 modelo 3 con pantalla
45	Garantía: La garantía de los radios APX 5000 VHF Tipo escuadra será de 2 años
CERTIFICADO DE CALIDAD	
	Motorola deberá certificar la calidad técnica de los equipos y repuestos que suministre, como requisito indispensable y necesario para la aceptación y recibo de los mismos por parte del MDN EJÉRCITO NACIONAL
ASISTENCIA TÉCNICA	
	El oferente certificará asistencia técnica permanente e inmediata (48 horas máximo de tiempo de respuesta) a través de visita técnica, atención telefónica, fax o correo electrónico, en horario de oficina, durante el tiempo de garantía de los equipos objeto del presente proceso.
GARANTIA DE FABRICA	
	Dos (02) años para los equipos RADIOS APX5000 MODELO III. En la cual se compromete a subsanar cualquier desperfecto de fábrica presentado. Así mismo en el evento en que sea devuelto un equipo a la empresa por garantía, ésta tendrá un plazo máximo de sesenta (60) días calendario contados a partir de la entrega por parte del MDN - EJÉRCITO NACIONAL al centro de servicio del fabricante en Bogotá, para devolverlo en funcionamiento.
	El oferente deberá hacer entrega al MDN-EJÉRCITO NACIONAL, las garantías de fábrica de los bienes que llegare a proveer en virtud del presente proceso, y sustituir a favor del MDN-EJERCITO NACIONAL, todos los derechos que de las mismas deriven, además los bienes deben ser entregados en su última VERSIÓN TECNOLÓGICA LIBERADA EN EL MERCADO, CON UN TIEMPO NO MAYOR A UN (01) AÑO DE FABRICACIÓN AL MOMENTO DE LA ENTREGA. Las garantías de fábrica que entregue el proveedor al MDN-EJERCITO NACIONAL-, deberán garantizar la correcta funcionalidad de los equipos, para los términos establecidos de la garantía estándar exigible para cada ítem, de acuerdo con lo establecido en el presente proceso de contratación.
TALLERES ESPECIALIZADOS	
	El contratista deberá Certificar que dispone de un taller especializado en Colombia directo de fábrica, donde prestara servicios de asistencia técnica la cual será verificada por el comité técnico evaluador.
GARANTÍA DE FUNCIONAMIENTO	
	Los equipos, elementos, repuestos y partes que Motorola se compromete a fabricar, suministrar y vender a MDN-EJC serán nuevos y de primera calidad, de acuerdo a las especificaciones pactadas, no solamente por



MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES
EJÉRCITO NACIONAL
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Pág. 5 de 10

Código: FO-JEMPP-CEDE4-890

Versión: 1

Fecha de emisión: 2019-02-26

RADIO DIGITAL VHF/FM MOTOROLA APX5000 MODELO III - JEMPP-CEDE6-DIPCO-ET - 82316
TCOM-0

29	Kit de programación de parámetros: compuesto de cables de conexión al radio y al PC, que incluya un computador portátil de última tecnología con software para mantenimiento, programación de frecuencias y niveles de seguridad de los equipos a adquirir. El software debe ser original y avalado por Motorola. El computador portátil de última tecnología deberá tener una garantía de al menos dos (2) años y con dispositivos básicos como CD/DVD/Quemador, disco duro de mínimo 1 TB, memoria RAM de mínimo 8 GB y batería de mínimo 2 horas de duración, entre otras características. El software de programación debe correr sobre plataforma Windows 10 o superior. (1 kits de programación en total por cada 250 radios o fracción y cuatro (04) cables de programación para radios APX adicionales por cada kit).
30	Software de programación: debe ser de fácil manejo, que no permita copia no autorizada. Motorola deberá proveer sin costo para la Fuerza las actualizaciones que el fabricante desarrolle a posterioridad.
31	Temperatura de operación: rango mínimo de -30 A 60°C
32	Temperatura de almacenamiento: rango -40 °C A 85 °C
33	Compatibilidad: Compatible con la seguridad de voz digital utilizada actualmente por el Ejército Nacional (ADP).
34	Software: Debe ser software embebido.
35	Algoritmos de Encriptación: (ADP) privacidad digital avanzada, con llave de 40 bits.
36	Ingreso de Encriptación: Una llave que se cambia por software de programación.
37	Tipo de Encriptación: Basado en software digital, no se deben adicionar elementos de hardware para activar la Encriptación.
38	Seguridad interna: No debe permitir la lectura de los parámetros de seguridad en caso de pérdida.
39	Programación: Por software vía conexión física por computador a la interfaz de programación del equipo. (No se admite programación vía conector antena). Debe ofertarse todos los elementos necesarios para la programación, excluyendo las llaves de seguridad para la programación sobre las opciones trunking del CGFM.
40	Los equipos tendrán la capacidad de recibir comandos manuales de Inhibición en caso de pérdida, si están en cobertura de repetidoras convencionales integradas al sitio maestro del Comando General, así como enviar, recibir y visualizar los datos de TMS al momento de implementar esta aplicación en el sitio maestro. Para radios con pantalla y teclado de hasta 200 caracteres y para radios con pantalla y teclado abreviado, el envío de mensajes predefinidos de hasta 50 caracteres y recepción de mensajes de hasta de 200 caracteres.
41	Los radios tendrán incluida la licencia para trabajo con datos IV&D para sistemas ASTRO 25 versión 7.13 o superior.
42	Los radios tendrán incluida la licencia y funcionalidad para el envío de datos de georreferenciación, compatible con el sistema ASTRO 25 versión 7.13 y 7.17 o superior.



MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES
EJÉRCITO NACIONAL
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Pág. 7 de 10

Código: FO-JEMPP-CEDE4-890

Versión: 1

Fecha de emisión: 2019-02-26

RADIO DIGITAL VHF/FM MOTOROLA APX5000 MODELO III - JEMPP-CEDE4-890-ET-2019-02-26
/COM-0

materias primas empleadas en su elaboración, sino también por la técnica y la mano de obra y serán aptos para resistir las condiciones ambientales de acuerdo a la geografía colombiana en los sitios de uso por parte del MDN – EJÉRCITO NACIONAL. En consecuencia, Motorola se obliga a reemplazar o reparar a sus expensas aquellos equipos, materiales, repuestos o partes que resultaren de mala calidad o con defectos de fabricación, durante el tiempo de la garantía de dos (02) años para los equipos **RADIOS APX5000 MODELO III**, contados a partir del acta de recibo a satisfacción por el supervisor.

La garantía de los **RADIOS APX5000 MODELO III**, implica que estos sean reemplazados o reparados cuantas veces sea necesario para su normal funcionamiento. En caso que no pueda ser reparado los **RADIOS APX5000 MODELO III** deberá ser restituido por un equipo o componente nuevo de las mismas características del inicialmente entregado en un lapso máximo de sesenta (60) días (sin que esto afecte el número original), todos los gastos generados por este TRÁMITE CORRERÁN A CARGO DE MOTOROLA.

ACOPLE DE LOS REPUESTOS A LOS EQUIPOS

Los accesorios deben adecuarse a sus respectivos equipos y no se debe requerir trabajos adicionales para su adecuación, lo cual será verificado por el comité técnico.

DOCUMENTACIÓN Y MATERIAL TÉCNICO DE LOS EQUIPOS A SUMINISTRAR

Motorola debe anexar con su propuesta por cada 5 radios el catálogo del **RADIO APX5000 MODELO III**, los cuales deben incluir las especificaciones técnicas que permitan verificar la viabilidad de utilización, compatibilidad, integración y cumplimiento de las normas y recomendaciones internacionales y nacionales del contrato.

El fabricante debe incluir con el suministro del material, la entrega de software, interfaces y demás elementos requeridos para efectuar la operación, programación y mantenimiento básico a los **RADIO APX5000 MODELO III**, junto con sus respectivas licencias de igual manera deberá certificar la entrega periódica, sin costo para el MDN-EJÉRCITO NACIONAL, del software de programación de los radios APX, una vez Motorola vaya produciendo las respectivas actualizaciones.

Así mismo Motorola se compromete a entregar un manual por cada equipo para el EJÉRCITO NACIONAL así: manuales originales de fábrica para



MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES
EJÉRCITO NACIONAL
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Pág. 8 de 10

Código: FO-JEMPP-CEDE4-890

Versión: 1

Fecha de emisión: 2019-02-26

RADIO DIGITAL VHF/FM MOTOROLA APX5000 MODELO III - JEMPP-CEDE4-DIPCO-ET - 03319
/ COM - 0

mantenimiento con planos descriptivos, diagramas eléctricos y esquemáticos del sistema, sin costo, debidamente actualizados a la fecha de entrega, así como los manuales de usuario.

MANUALES DE INSTALACIÓN Y OPERACIÓN: el contratista se obliga a entregar en medio magnético, por cada equipo **RADIO APX5000 MODELO III**, manual original de fábrica para instalación, operación y mantenimiento a nivel operador (con catálogo de partes), debidamente actualizados a la fecha de entrega y su correspondiente certificado de suscripción de actualización.

RESERVA DE LA INFORMACIÓN

Motorola, se obliga para con la Nación a no suministrar ninguna clase de información o detalles a terceros y a mantener como documentación clasificada todos los aspectos relacionados con el material que vende a la nación, así como los asuntos técnicos e instalaciones de las fuerzas militares de la República de Colombia, conocidos o que llegaren a ser conocidos por el contratista durante el desarrollo del contrato o con posterioridad al mismo.

3.3 REQUISITOS DE EMPAQUE Y ROTULADO

3.3.1 Empaque. Los equipos deben venir correctamente empacados en cajas de cartón y contener cojines de amortiguamiento.

3.3.2 Rotulado. Los equipos deben tener un sticker adhesivo con el nombre del Proveedor que los suministra, el número de serie, referencia del equipo, así como la información necesaria para la identificación de este.

4. TOMA DE MUESTRAS Y CRITERIO DE ACEPTACIÓN O RECHAZO:

4.1 TOMA DE MUESTRAS Y CRITERIO DE ACEPTACIÓN O RECHAZO PARA EVALUAR LOS REQUISITOS GENERALES Y REQUISITOS DE EMPAQUE Y ROTULADO

4.1.1 Muestreo. Omitido.

4.1.2 Criterios de aceptación o rechazo para requisitos generales y requisitos de empaque y rotulado. Omitido.



RADIO DIGITAL VHF/FM MOTOROLA APX5000 MODELO III - JEMPP-CEDE6-DIPCO-ET - 003319
/COM - 0

4.2 TOMA DE MUESTRAS Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO PARA EVALUAR REQUISITOS ESPECÍFICOS.

4.2.1 Muestreo. Omitido

4.2.2 Criterio de aceptación o rechazo para evaluar requisitos específicos. Omitido.

5. MÉTODOS DE ENSAYO:

Se realizarán pruebas técnicas que resulten aplicables a cada uno de los equipos para la verificación de su idoneidad técnica y funcionalidad.

6. APÉNDICE:

6.1 NORMAS QUE DEBEN CONSULTARSE

- Constitución Política de Colombia
- Código Civil
- Código General del Proceso
- Código de Comercio
- Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo
- Ley 80 de 1993
- Ley 1150 de 2007
- Ley 816 de 2003 (en el caso de no limitarse a MIPYMES NACIONALES)
- Ley 1474 de 2011(Estatuto Anticorrupción)
- Ley 1341 de 2009. Norma que reglamenta las tecnologías de la información y las Comunicaciones "TIC"
- Decreto Ley 019 de 2012
- Ley 1712 de 2014 "Por medio de la cual se crea la Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional y se dictan otras disposiciones".
- Decreto 1082 de 2015
- Decreto 103 del 20 de Enero de 2015
- Resolución de delegación 4519 del 27 de Mayo de 2016
- Directiva Permanente 15 de 2015 emitida por el Ministerio de Defensa Nacional.
- Resolución No. 6302 del 31 de Julio de 2014 "Manual de Contratación del Ministerio de Defensa Nacional"
- Directiva Permanente 15 del 10 de Marzo de 2015 emitida por el Ministerio de Defensa Nacional



MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES
EJÉRCITO NACIONAL
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Pág. 10 de 10

Código: FO-JEMPP-CEDE4-890

Versión: 1

Fecha de emisión: 2019-02-26

RADIO DIGITAL VHF/FM MOTOROLA APX5000 MODELO III No. JEMPP-CEDE6-DIPCO-ET - 03319 / COM - 0

- Cartilla de Formatos de Contratación Tomo I Jefatura de Logística – Dirección de Contratación (En lo que aplique)
- Manuales y circulares de Colombia Compra Eficiente y sus respectivas actualizaciones Y demás normas concordantes y pertinentes.
- Resolución 2710 del 03 de octubre de 2017 del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

6.2 ANTECEDENTES

- Carta de exclusividad donde Motorola Solutions Colombia Inc., manifiesta que provee estos equipos de forma directa y única, en tanto los distribuidores en Colombia de Motorola Solutions no cuentan con autorización contractual para vender los equipos con usuario final: Comando General de las Fuerzas Militares, Ejército Nacional de Colombia, Armada Nacional de Colombia, Fuerza Aérea Colombiana Y Policía Nacional de Colombia.
- Las compras centralizadas se han realizado por el Ministerio de Defensa utilizando anexo técnico con las características del radio APX5000 MODELO III.

7. ANEXOS:

Omitido.

8. CONTROL DE REVISIONES:

Revisión y/o Actualización	Modificaciones	Fecha
00	Creación de la especificación técnica RADIO DIGITAL VHF/FM MOTOROLA APX5000 MODELO III No. JEMPP-CEDE6-DIPCO-ET - 03319 / COM - 0	25/05/2021

**SISTEMA AERONAVES NO TRIPULADAS (UAS) PARA UNIDADES
EXTERNAS A LA DIVISION DE AVIACION ASALTO AEREO**
No. JEMOP-DAYAA-ET-62744/AVI-0

**ESPECIFICACIÓN
TÉCNICA**

CEDE4

DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA

DIETE



MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES
EJÉRCITO NACIONAL
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Página 2 de 26

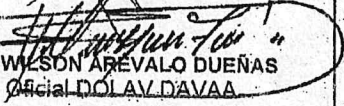
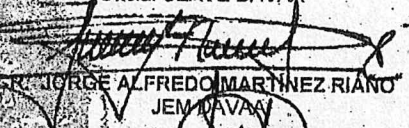
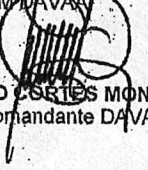
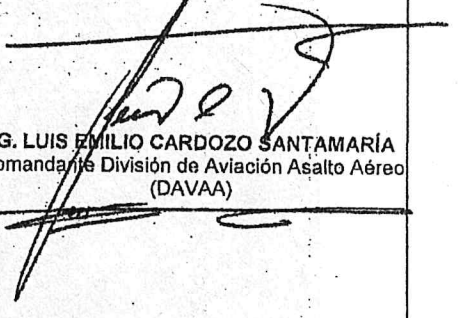
Código: FO-JEMPP-CEDE4-890

Versión: 1

Fecha de emisión: 2019-02-26

CONTENIDO

1. OBJETO:	3
2. DEFINICIONES Y APLICACIÓN:	4
3. REQUISITOS:	6
4. CRITERIO DE ACEPTACIÓN O RECHAZO:	23
5. MÉTODOS DE ENSAYO:	24
6. APENDICE:	25
7. ANEXOS:	26
8. CONTROL DE REVISIONES:	26

Elaboró	Revisó	Aprobó
 CT. HERNANDO SÁNCHEZ GALVIS INSTRUCTOR UAS DAVAA	 TC. JULIÁN PRIETO LÓPEZ Oficial DAVAA  TC. WILSON AREVALO DUEÑAS Oficial DOLAV DAVAA  TC. ULERY SALCEDO LÓPEZ Oficial CEAVE DAVAA  CR. JORGE ALFREDO MARTÍNEZ RIANO JEM DAVAA  CR. EDILBERTO CORTES MONDACA Segundo Comandante DAVAA	 MG. LUIS EMILIO CARDOZO SANTAMARÍA Comandante División de Aviación Asalto Aéreo (DAVAA)



1. OBJETO:

Esta especificación técnica tiene por objeto establecer los requisitos técnicos y características generales que deben cumplir los sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS) para ser empleados por las unidades externas a la División de Aviación Asalto Aéreo, teniendo como referencia la resolución ministerial No. 04201/2018, "por la cual se incorporan a la norma RAC 91 de los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia, unas disposiciones sobre operación de sistemas de aeronaves no tripuladas UAS y se numeran como Apéndice 13", y que establece que las operaciones realizadas por las Fuerzas Militares y la Policía Nacional dentro del ámbito de sus funciones y lo regulado por la AAAES (Autoridad Aeronáutica de la Aviación de Estado), se constituyen como **Aviación de Estado**.

Teniendo en cuenta que la División de Aviación Asalto Aéreo es el ente de Aviación de estado del Ejército Nacional, y es quien establece las regulaciones para la adquisición, entrenamiento, uso y operación de las aeronaves no tripuladas del Ejército Nacional, regula las actividades de los UAS mediante las siguientes directivas:

- Directiva Permanente No. 00218/2017, "Normas y requisitos para el desempeño operacional en las actividades de Aviación de Ejército", publicación restringida, en su anexo "J" reglamenta lo siguiente:
 - La Unidad de los SMART (UAS), es la designada y autorizada por la Fuerza como responsable de planear, coordinar y ejecutar las diferentes tareas con los sistemas de aeronaves no tripuladas con los que cuenta el Ejército Nacional. La Fuerza establece la obligatoriedad de la existencia de una unidad UAS para que durante el desarrollo de las operaciones sea la responsable del planeamiento, ejecución, estandarización y supervisión del personal de operadores, material y equipo garantizando los correctos procedimientos para el empleo seguro y eficiente de estos sistemas.
 - Se deben realizar las coordinaciones para la gestión del espacio aéreo con la autoridad de tránsito aéreo que se encuentre en el sector, con el fin de evitar accidentes e incidentes.
- La Directiva Permanente No. 00204 del 27 de diciembre de 2017, publicación restringida, en su anexo "I" establece el Programa de Instrucción y Entrenamiento Técnico (PIET) que aplica para el personal de operadores de los sistemas de aeronaves no tripuladas UAS; es decir, Operador



Estandarizador (OES), Operador Instructor (OIN), Operador Comandante de Misión (OCM), Operador de Misión (OMI), Operador soporte de misión (OSM), operadores designados en puestos operativos que no cubre ningún otro documento rector y todo el personal del Ejército Nacional que tenga sistemas de aeronaves no tripuladas independientemente de la categoría o clase.

Dicho lo anterior el Ejército Nacional, a través de la División de Aviación Asalto Aéreo establece la clasificación de aeronaves no tripuladas para autorizar a las unidades externas a la DAVAA así:

Tabla 01 Clasificación UAS unidades externas a la DAVAA

Clasificación	(MTOW)	Empleo	Altitud de Operación (AGL)	Radio de Misión	Velocidad Máxima
Clase I – A	<2 kg	Táctico	Hasta 200 pies y únicamente en espacio aéreo Clase G	5 km (VLOS)	Hasta 20 Kts

2. DEFINICIONES Y APLICACIÓN:

La presente Especificación Técnica establece las siguientes definiciones y su aplicación:

2.1 DEFINICIONES.

AGL: altitud operacional sobre el terreno.

CLASIFICACIÓN: Trata de las diferentes denominaciones asignadas para su uso de acuerdo a las autorizaciones del ente de aviación de Estado.

EMPLEO: El nivel de operación de cada aeronave de acuerdo con su rol y misión, para este caso de unidades externas a la aviación del Ejército solo se podrán emplear en misiones de reconocimiento y seguridad de puntos fijos, en donde el operador en todo momento debe tener la aeronave a la vista.

ESPACIO AÉREO CLASE G: Es el espacio aéreo donde no cuentan con una autoridad de control del espacio aéreo, sin embargo, las unidades deben contar con un radio de frecuencia VHF (Banda aérea) y realizar los respectivos auto anuncios.

MSL: Unidad de medida para describir la elevación de un lugar respecto del nivel medio del mar.



MTOW: Es el máximo peso de despegue de la aeronave, teniendo en cuenta las cargas útiles (cámaras) y baterías que requiera la aeronave.

MULTIROTOR: Aeronave con dos motores o más.

RADIO DE MISIÓN: El alcance para el desarrollo operacional, distancia máxima hasta donde se puede llevar la aeronave teniendo como referencia la ubicación del operador de la misma.

UAS (Unmanned Aircraft System): Sistema de Aeronave no Tripulada y sus elementos asociados, la cual es operada sin piloto a bordo (OACI, 2011).

VELOCIDAD MÁXIMA: Es el máximo de velocidad que puede alcanzar la aeronave en vuelo.

VLOS: Vuelos en condiciones visuales con línea de vista hacia la aeronave

2.2. ABREVIATURAS Y SIGLAS

GCS: Ground Control Station.

GDT: Ground Data Terminal.

MSL: Mean Sea Level.

RACAE: Reglamento Aeronáutico Colombiano de Aviación de Estado

RAC: Reglamentos Aeronáuticos de Colombia.

UAS: Unmanned Aircraft Sistem.

2.3. APLICACIÓN.

Esta Especificación Técnica aplica para procesos de adquisición de Sistemas de Aeronaves No Tripuladas UAS por las unidades externas a la División de Aviación Asalto Aéreo.

Aplica a todas las unidades externas a la División de Aviación Asalto Aéreo que deseen adquirir UAS Clase I-A.

 MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES EJÉRCITO NACIONAL DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Página 6 de 26
		Código: FO-JEMPP-CEDE4-890
		Versión: 1
		Fecha de emisión: 2019-02-26

3. REQUISITOS:

3.1. REQUISITOS GENERALES

3.1.1. CONDICIONES GENERALES DE ENTRENAMIENTO DE AERONAVES NO TRIPULADAS

CONDICIONES GENERALES ENTRENAMIENTO DE AERONAVES NO TRIPULADAS	
CAPACITACIÓN	- Las capacitaciones deberán ser certificadas por el fabricante del equipo ofertado. - El adjudicatario deberá capacitar a los funcionarios del Ejército Nacional en el nivel máximo de operación y mantenimiento permitido por el fabricante. - El personal capacitado por el vendedor o casa fabricante deberá recibir una capacitación adicional por parte de la DAVAA, Batallón de Operaciones Especiales de Aviación y Escuela de Aviación del Ejército. Como requisitos mínimos de capacitación se debe tener en cuenta lo siguiente: Prácticas Simulador: Seis (6) horas en simulación de vuelo (simulador) por cada uno de funcionarios a capacitar. Intensidad Horaria y temas: La intensidad horaria deberá ser de veinticinco (25) horas teóricas y veintidós (22) horas prácticas por alumno y deberá contemplar los siguientes temas como mínimo, procedimientos Radiotelefónicos y fraseología aeronáutica de acuerdo con la normatividad vigente. Prácticas Vuelo: Dieciséis (16) horas de vuelo practico para cada funcionario, donde se realicen ejercicios como mínimo de operación en terreno, operación en campo abierto, montaje y desmontaje para vuelo, pre-vuelo en campo, misión y seguimiento, aterrizaje autónomo y gestión de carga paga, post vuelo, verificación de características especiales, vuelta a casa, aterrizaje autónomo, análisis de la data del sistema, configuraciones especiales, emergencias, pérdida de comunicaciones, perdida de GPS, abortar aterrizaje, abortar misión y demás que sean necesarios para garantizar el desarrollo de operaciones aéreas sin afectar la seguridad y navegación



ESTRATEGIA AERONAVES NO TRIPLULADAS PARA COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES EJERCITO NACIONAL
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES EJERCITO NACIONAL

CONDICIONES GENERALES
ENTRENAMIENTO DE AERONAVES NO TRIPLULADAS

dentro del espacio aéreo. Estas prácticas deberán ser realizadas con aeronaves de iguales condiciones a las adquiridas proporcionadas por el adjudicatario, por ningún motivo se deberá recibir instrucción con los equipos adquiridos.

- **Teóricas:** Veinticinco (25) horas académicas, donde se aborden conceptos básicos sobre aerodinámica, equipo general, transporte, antenas, hardware, baterías, carga, lecturas, manipulación y revisión pre vuelo, planificación, simulación, preparación de misión, auto despegue, plan de vuelo, cambios al plan de vuelo, telemetría, modos de vuelos y emergencias.
- **Mantenimiento preventivo básico:** Debe tener una intensidad horaria de diez horas (10) teóricas y diez horas (10) prácticas en los siguientes temas como mínimo:
 - Mantenimiento preventivo básico: El adjudicatario deberá informar mediante documento emitido por el fabricante los niveles y/o categorías de mantenimiento que se requieren para el equipo ofertado, indicando cuales podrán ser realizados por el personal capacitado del usuario final y cuáles deben ser realizados por el contratista. En todo caso el contratista deberá capacitar a los funcionarios del Ejército Nacional en el nivel máximo permitido por el fabricante.
- **Contenido temático y vuelo:** El entrenamiento tendrá el siguiente contenido como mínimo:
 - Conocimiento de simulador.
 - Generalidades del equipo ofertado.
 - Límites y Emergencias.
 - Carga de Baterías, Maniobras básicas.
 - Maniobras especiales.
 - Caza fallas.
 - Manejo de sensores o cámaras (diurna y nocturna).
 - Mantenimiento básico.
 - Cambio o reemplazo de componentes mayores.
 - Calibraciones.
 - Fotografía aérea básica digital.
 - Programación de vuelo.
 - Identificación de los posibles problemas que pueda presentar la aeronave durante una operación, ya sea por



CONDICIONES GENERALES
ENTRENAMIENTO DE AERONAVES NO TRIPULADAS

mantenimientos, fallas técnicas del equipo, condiciones externas y otros.

3.1.2. CONDICIONES ADICIONALES PARA AERONAVES NO TRIPULADAS

CONDICIONES ADICIONALES PARA AERONAVES NO TRIPULADAS	
REQUERIMIENTO	DESCRIPCIÓN
MATERIAL ADICIONAL	- Un (1) radio de comunicación que sea compatible con las frecuencias aéreas. - Un (1) binocular o lentes de campaña. - Lista de Chequeo para el empleo técnico.
RESPONSABILIDAD ADMINISTRATIVA	- El adjudicatario asume la responsabilidad logística, económica y de las operaciones aéreas, durante el periodo de capacitación con equipos de propiedad del contratista. En caso de presentarse daños a dichos equipos dentro del desarrollo de los mencionados ejercicios, también serán responsabilidad del contratista, quien asumirá la totalidad de los costos de reposición del bien. Lo anterior, toda vez que dichas actividades estarán bajo la figura de entrenamiento y por ende son responsabilidad del instructor. - Los equipos suministrados al Ejército Nacional, serán usados solamente para realizar las pruebas de recepción a satisfacción, una vez finalizada la fase de entrenamiento. - El Ejército Nacional asume las responsabilidades de operación, posterior a la conformación de un documento oficial que certifique el recibido a satisfacción del bien. - Se aclara que la responsabilidad operacional, administrativa y disciplinaria incurre sobre las Unidades Operativas Mayores, Menores y Tácticas de quien sea orgánico la aeronave no tripulada. - Si alguna Unidad contempla adquirir sistemas de aeronaves no tripuladas con características superiores a este documento (peso, alcance y autonomía), deberá realizar las coordinaciones con la DAVAA para que se asigne el personal de operadores certificados con que cuenta este ente de Aviación de Estado.
PROTOCOLO DE PRUEBAS	- Se recomienda que se realice protocolo de pruebas en el proceso de selección. Teniendo en cuenta que los equipos van a ser operados en ambientes rurales, las pruebas deben ser realizadas en escenarios reales, los cuales serán definidos por el Ejército Nacional, previo a la realización de las pruebas. - El personal designado por la División de Aviación Asalto Aéreo del Ejército Nacional (BAOEA), prestará el apoyo necesario para la



CONDICIONES ADICIONALES PARA AERONAVES NO TRIPULADAS	
REQUERIMIENTO	DESCRIPCIÓN
	definición de los factores inmersos en el protocolo de pruebas, en caso de requerirse por parte de la entidad que realizará el proceso de contratación.
PRUEBAS DE RECEPCIÓN	- Para el recibido a satisfacción de los equipos por parte del Ejército Nacional se realizará pruebas de funcionamiento donde se verificará el cumplimiento del equipo operando con la carga útil térmica. - Dicha prueba será definidas y comunicadas por parte del Ejército Nacional una vez se adjudique el proceso de contratación.
REPUESTOS	- El adjudicatario con los equipos deberá entregar como mínimo los siguientes repuestos para la totalidad de los sistemas, los cuales quedarán a disposición del Ejército Nacional. Los repuestos deberán entregarse en el embalaje original de fábrica, y debidamente marcados y rotulados y con remisión previa antes de ser entregado. Los repuestos según aplique deberán estar cubiertos bajo las condiciones de garantía del presente documento y deberán contar con los respectivos procedimientos de almacenamiento para la conservación de los mismos. - Baterías adicionales (Entiéndase packs de Baterías como el grupo de baterías requerido para la operación de la aeronave en vuelo). - Propelas (hélices). - Motores discriminados así: 1 motor derecho y 1 motor izquierdo. - Soportes de tren de aterrizaje - Una (1) caja tipo pelikan para almacenaje y transporte de accesorios.
MANUALES Y DOCUMENTOS DEL SISTEMA	Se deberá entregar la siguiente documentación por parte de la firma contratista al momento de la entrega: - Manual de operación del sistema en idioma español, indicando chequeos de las cámaras o indicadores a realizar durante el vuelo. (en este manual se debe indicar los límites máximos de uso a los cuales se puede llevar a operar la aeronave sin representar riesgo o problema en el uso del mismo) - Manual de configuración del sistema y de cada componente del mismo. - Entrega de un manual de mantenimiento en idioma español. - Entrega de las listas de chequeo para la operación del equipo y sus respectivos procedimientos de emergencia en idioma español.

3.1.3. GARANTÍA TÉCNICA, MANTENIMIENTO TÉCNICO Y TERMINO DE RESPUESTA DE LA GARANTÍA Y STOCK DE REPUESTOS

- GARANTÍA TÉCNICA:**

Este documento es propiedad del EJÉRCITO NACIONAL
No está autorizado su reproducción total o parcial

 MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES EJÉRCITO NACIONAL DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Página 10 de 26
		Código: FO-JEMPP-CEDE4-890
		Versión: 1
		Fecha de emisión: 2019-02-26

El contratista a través de certificación por la empresa fabricante deberá dar **GARANTÍA TÉCNICA POR 3 AÑOS**, en la cual debe garantizar el correcto funcionamiento y la calidad de los elementos que componen el sistema UAS.

El contratista a través de certificación por la empresa fabricante debe contemplar el suministro de los componentes y partes requeridas para cumplir con el soporte técnico durante las visitas técnicas requeridas siguientes a la entrega a satisfacción a la unidad que adquiera el equipo, estos mantenimientos serán realizados a todo costo por el contratista. En caso de presentarse fallas de tipo técnico o de fabricación deberá asistir a la unidad, en el lugar y fecha que la misma determine durante el tiempo que perdure la garantía.

La entidad contratante debe establecer en el pliego de condiciones el tiempo de garantía, calibraciones, soporte técnico en caso de requerirlo y la periodicidad con que se le deben realizar los mantenimientos a los equipos ya que la naturaleza de la aeronave por su fragilidad y complejidad es indispensable la ejecución de los mismos dependiendo de cada una de las características expresadas en los manuales de instrucciones de cada uno de los equipos.

Se aclara que el contratista debe asumir los costos que generan por la realización de ensayos y las pruebas que se consideren necesarias para comprobar las características técnicas y operativas de las aeronaves.

- **MANTENIMIENTO TÉCNICO Y TÉRMINO MÍNIMO DE RESPUESTA DE LA GARANTÍA:**

Al surgir daño técnico o de calidad del elemento entregado, se realizará una verificación inicialmente por personal capacitado de las unidades tácticas con el fin de verificar si está al alcance del primer escalón de mantenimiento solucionarlo. Si el problema persiste se procederá a realizar informe al CONTRATISTA para que, en un tiempo no mayor a 15 días hábiles posterior a la recepción del informe, bajo todo costo efectúe la recepción del Sistema UAS en el lugar que la Unidad Táctica indique y proceda a responder por la garantía del bien adquirido.

Lo anterior se prolongará por el tiempo que dure la Garantía. El UAS deberá ser puesto en el lugar que indique la unidad con las reparaciones y ajustes a las que haya lugar en un término que no podrá exceder los 15

 MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES EJÉRCITO NACIONAL DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Página 11 de 26
		Código: FO-JEMPP-CEDE4-890
		Versión: 1
		Fecha de emisión: 2019-02-26

días hábiles a partir de la entrega del elemento al contratista. En el caso que el equipo no pueda ser entregado solucionando la novedad presentada durante el tiempo establecido, deberá por medio escrito informar el tiempo estimado a solucionar justificando el motivo que conlleve el daño presentado dándole solución al mismo, adicional a lo anterior el CONTRATISTA dispondrá de una aeronave de respaldo, para la entrega al servicio mientras realiza las reparaciones del UAS original, este UAS de respaldo será entregado por el Contratista en el momento que este reciba el UAS a reparar y este será devuelto una vez que el UAS original sea entregado nuevamente al servicio.

El Contratista debe garantizar la capacitación y certificación de un personal en la operación y el mantenimiento preventivo y/o correctivo de los equipos. Mencionada certificación se deberá llevar a cabo en un tiempo no mayor a 30 días posterior al recibo a satisfacción de los elementos.

• STOCK DE REPUESTOS:

El Contratista debe presentar documento original de la certificación del fabricante en idioma español donde conste que el suministro de repuestos y accesorios en Colombia será por un tiempo mínimo de diez (10) años.

NOTA: El incumplimiento de lo anterior descrito como GARANTÍA TÉCNICA, MANTENIMIENTO TÉCNICO Y TÉRMINO DE RESPUESTA DE LA GARANTÍA Y STOCK DE REPUESTOS habilitara al Ministerio de Defensa Nacional - Ejército Nacional; para hacer efectiva la garantía única constituida por una compañía de seguros o bancaria.

3.1.4. CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE DE CALIDAD

El Contratista al momento de realizar entrega de la propuesta deberá anexar certificación escrita en idioma español, expedida por la entidad competente, del país de origen que acredite la calidad de los materiales con que está elaborado el UAS, detallando las pruebas que se realizan durante los procesos de fabricación y ensamble.

 MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES EJÉRCITO NACIONAL DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Página 12 de 26
		Código: FO-JEMPP-CEDE4-890
		Versión: 1
		Fecha de emisión: 2019-02-26

3.1.5. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD DEL FABRICANTE

El contratista debe presentar declaración de conformidad por parte del fabricante del sistema UAS en idioma castellano en la norma técnica NTC-ISO/IEC 17050-1 y debe anexar la documentación de apoyo establecida en la norma técnica NTC-ISO/IEC 17050-2.

3.2. REQUISITOS ESPECÍFICOS

El modelo de la aeronave a adquirir será de acuerdo a las necesidades operacionales y disponibilidad presupuestal de las unidades.

MATRIZ CARACTERÍSTICAS UAS (EX= Exigido, DE= Deseable (Puede ser exigible según misión))				
ÍTEM	CARACTERÍSTICA	TEMA ESPECÍFICO	REQUISITO	MULTIROTOR-TÁCTICO
1	ESCENARIO DE OPERACIÓN	MEDIO AMBIENTE DE OPERACIÓN	Operación de montaña =>15000 Ft MSL	DE
2			Operación humedad = 90% +/-10%	EX
3			Operación lluvia moderada (> 2 y ≤ 15 mm/h)	DE
4			Operación el lluvia fuerte (> 15 y ≤ 30 mm/h)	DE
5			Temperatura de operación = 50°C	EX
6			Temperatura de operación = -20°C	EX
7			Temperatura de almacenaje = 60°C	EX
8			Temperatura de almacenaje = -20°C	EX
9			Humedad de almacenaje= 90% +/-10%	DE
10			Operación sobre terreno desértico	DE
11			Operación sobre ambiente salino	DE
12			Operación en selva terreno plano	DE
13			Operación en selva terreno montañoso	DE
14	PLATAFORMA	CARACTERÍSTICAS / EQUIPOS EN AERONAVE	Techo máximo de operación (altitud distancia vertical entre el nivel medio del mar y el nivel de operación o elevación sobre el nivel medio del mar) (15000 ft MSL)	DE
14			Radio de operación (LOS) (Línea De Vista)	EX
16			Alcance de operación (1 a 5 Km)	EX
17			Tiempo de operación día o noche entre 15 min y 1 hora (Eléctrico)	EX



MATRIZ CARACTERÍSTICAS UAS (EX= Exigido, DE= Deseable (Puede ser exigible según misión))				
ÍTEM	CARACTERÍSTICA	TEMA ESPECÍFICO	REQUISITO	MULTIROTOR TÁCTICO
18			Característica: OTAN tipo 1	EX
19			Carga paga hasta 1 kg	EX
20			Cantidad de motores > 2	EX
21			Motor (es) eléctrico (s) brushless	EX
22			Baterías recargables para operación sin memoria. (bajo efecto de histéresis)	EX
23			Velocidad máxima IAS hasta 20 KIAS +/- 5 KIAS	EX
24			Velocidad IAS mínimo =<15 KIAS +/- 5 KIAS	EX
25			Material de fuselaje - alas estructura - materiales compuestos	EX
26			Compartimento modular para carga paga, con alimentación eléctrica disponible 5, 12, 28 VDC	EX
27			Hélice de paso fijo para alta y baja altura de operación	EX
28			Hélice(s) protegida(s) de impactos con la estructura del fuselaje o elementos de protección	DE
29			Navegación GPS	EX
30			Sensor de detección y evasión de obstáculos	DE
31			Sistema eléctrico a prueba de vibraciones	EX
32			Luces de navegación controlable desde GDT	DE
33			Luces de aterrizaje controlable desde GDT	DE
34			Tren de aterrizaje patín o llantas	EX
35			Fuselaje reforzado para ser usado como tren de aterrizaje	EX
36			Capacidad de uso de pista de aterrizaje no preparada (grava, césped, material granular compactado, vía sin pavimentar) para despegue	EX
37			Sistema de despegue - vertical	EX
38			Sistema de recuperación vertical	EX



MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES
EJÉRCITO NACIONAL
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Página 14 de 26

Código: FO-JEMPP-GEDE4-890

Versión: 1

Fecha de emisión: 2019-02-26

MATRIZ CARACTERÍSTICAS UAS (EX= Exigido, DE= Deseable (Puede ser exigible según misión))

ITEM	CARACTERÍSTICA	TEMA ESPECIFICO	REQUISITO	MULTIROTOR TÁCTICO
39			Capacidad de uso de pista de aterrizaje no preparada (grava, césped, material granular compactado, vía sin pavimentar) para recuperación	EX
40			Cámara de navegación - aterrizaje, con vista frontal, color, escala de grises, baja luz. (en multirotor y entrenador ala fija, podrá ser la misma cámara de la carga paga)	EX
41			Capacidad de eliminación automática de telemetría y video grabado dentro de la aeronave, en caso de pérdida de control de la aeronave, para evitar que el enemigo obtenga estos datos.	DE
42			Contenedor robusto para guardar y almacenar aeronave	EX
43			POH (Pilot Operation Hand Book) con cartas de rendimiento	EX
44			Lista de chequeo	EX
45			Manual de peso y balance	DE
46			Manual de mantenimiento en campo	EX
47			Manual de mantenimiento mayor	EX
47			Catalogo ilustrado de partes IPC, que incluya lista de precios de repuestos por ítem.	EX
49			Manual de reparaciones estructurales SRM	EX
50			Diagramas eléctricos	EX
51			Manual de entrenamiento carga paga	EX
52	SISTEMA	HARDWARE DEL SISTEMA	GCS (Ground Control Station) estación de tierra personal móvil (morrales para Ala fija Entrenamiento, Multirotor entrenamiento, Multirotor táctico, Ala fija Táctico)	EX
53			Capacidad de transporte del sistema completo personal móvil, por minino 2 personas sin necesidad de automotores o equipos adicionales	EX



MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES
EJÉRCITO NACIONAL
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Página 15 de 26

Código: FO-JEMPP-CEDE4-890

Versión: 1

Fecha de emisión: 2019-02-26

Este documento es propiedad del EJÉRCITO NACIONAL. No está autorizado su reproducción total o parcial.

MATRIZ CARACTERÍSTICAS UAS (EX= Exigido, DE= Deseable (Puede ser exigible según misión))				
ÍTEM	CARACTERÍSTICA	TEMA ESPECÍFICO	REQUISITO	MULTIROTOR TÁCTICO
54			Material de transporte del sistema personal móvil a prueba de lluvia fuerte	EX
55			Sistema de protección de la GCS personal móvil y de los dos operadores del agua y viento transportable, de poco peso	EX
56			Capacidad de despliegue y repliegue de GCS estación de tierra robusta móvil, rápido ≤ 1 hora por evento.	EX
57			Antenas de GDT protegidas durante transporte	EX
58			Antenas de GCS protegidas durante transporte	EX
59			GDT (Ground data terminal) conexión con GCS por fibra óptica	NR
60			GDT (Ground data terminal) conexión con GCS por LAN	NR
61			Comunicaciones (LOS) línea de vista encriptada	EX
62			Comunicaciones (BLOS) satelital	NR
63			Comunicación redundante de GDT	DE
64			GDT con sistema de comunicación omnidireccional encriptada para 5 primeros Km	EX
65			GDT con sistema de comunicación direccional encriptada para 5 Km en adelante con auto tracker	DE
66			Capacidad de rango de transmisión y recepción de control y datos ISR (Intelligence, Surveillance, Reconnaissance) hasta 5 km	EX
67			GCS y GDT con capacidad de comunicación y explotación de recursos en tiempo real con la plataforma (aeronave) y carga paga	EX
68			GCS estación de tierra robusta o portátil, deberá tener capacidad de realización dentro de esta de simulación e instrucción, incluyendo operación de cargas pagas	EX
69			Capacidad de evaluación de ambiente de guerra electrónica	EX



MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES
EJÉRCITO NACIONAL
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Página 16 de 26

Código: FO-JEMPP-CEDE4-890

Versión: 1

Fecha de emisión: 2019-02-26

MATRIZ CARACTERÍSTICAS UAS (EX= Exigido, DE= Deseable (Puede ser exigible según misión))

ITEM	CARACTERÍSTICA	TEMA ESPECÍFICO	REQUISITO	MULTIROTOR TÁCTICO
70			Control de aeronave con sistema manual	EX
71			Control de aeronave con sistema manual asistido	EX
72			Control de aeronave con sistema autónomo	EX
73			Capacidad de aterrizaje manual	EX
74			Capacidad de aterrizaje manual asistido	EX
75			Capacidad de aterrizaje automático o autónomo	EX
76			Sistema de recuperación automática (programada) o manual con paracaídas y airbag en un punto determinado para aeronaves de ala fija.	EX
77			Uso de GPS en GDT - GCS, precisión <10 metros	EX
78			Uso de DGPS (Diferencial GPS) en GDT - GCS	DE
79			RVT con características portátiles, robusto, anti golpes, IP66 o IP67 o drybag (sumergibles), transportable por una sola persona dentro de su equipo de campaña	EX
80			RVT con baterías recargables, con cargador inteligente de corriente directa o corriente alterna	EX
81			Cargador de baterías inteligente para plataforma o aeronave (carga rápida)	EX
82			Instalación completa de 1 radio de comunicación táctica base, para interacción con tropas (antena para base, instalada sobre el techo de la GCS robusto móvil y que sea plegable para su transporte) (para GCS portátil, un radio táctico portátil)	EX
83			Kit de suministros y consumibles, para realizar mantenimiento de campo (material compuesto, eléctrico, electrónico) del GCS robusto móvil, personal y aeronave UAS	EX
84			1 aeronaves y 1 GCS x sistema	EX



MATRIZ CARACTERÍSTICAS UAS (EX= Exigido, DE= Deseable (Puede ser exigible según misión))				
ÍTEM	CARACTERÍSTICA	TEMA ESPECÍFICO	REQUISITO	MULTIROTOR TÁCTICO
85			2 aeronaves y 1 GCS x sistema	DE
86			Metadata en GCS, GDT y RVT mostrara: modo de vuelo (manual - manual asistido - autónomo).	EX
87			Metadata en GCS, GDT y RVT mostrara: intensidad de señal GPS.	EX
88			Metadata en GCS, GDT y RVT mostrara: cantidad de satélites usados.	DE
89			Metadata en GCS, GDT y RVT mostrara: estado de la señal TX/RX.	EX
90			Metadata en GCS, GDT y RVT mostrara: altitud MSL.	EX
91			Metadata en GCS, GDT y RVT mostrara: altura AGL.	DE
92			Metadata en GCS, GDT y RVT mostrara: velocidad IAS de la aeronave.	EX
93			Metadata en GCS, GDT y RVT mostrara: distancia a home (GCS).	DE
94		SOFTWARE DEL SISTEMA	Metadata en GCS, GDT y RVT mostrara: Bearing (dirección de la aeronave con respecto a home (GCS)).	DE
95			Metadata en GCS, GDT y RVT mostrara: Heading (rumbo dirección de la aeronave con respecto al norte verdadero).	EX
96			Metadata en GCS, GDT y RVT mostrara: indicador de cámara usada (cámara de navegación - cámara de carga paga).	DE
97			Metadata en GCS, GDT y RVT mostrara: dirección y velocidad del viento.	DE
98			Metadata en GCS, GDT y RVT mostrara: dirección y distancia y coordenadas del objetivo con respecto al DTED (digital terrain elevation date).	EX
99			Metadata en GCS, GDT y RVT mostrara: visualización de altitud MSL mandada.	DE
100			Metadata en GCS, GDT y RVT mostrara: referencia grafica del centro del campo de visión.	DE



MATRIZ CARACTERÍSTICAS UAS (EX= Exigido, DE= Deseable (Puede ser exigible según misión))

ITEM	CARACTERÍSTICA	TEMA ESPECIFICO	REQUISITO	MULTIROTOR TÁCTICO
101			Metadata en GCS, GDT y RVT mostrara: estado de generación eléctrica.	DE
102			Metadata en GCS, GDT y RVT mostrara: voltaje de batería GCS - GDT - UAS.	DE
103			Metadata en GCS, GDT y RVT mostrara: cantidad de batería restante.	EX
104			Metadata en GCS, GDT y RVT mostrara: tiempo de descarga de la batería restante (autonomía restante).	DE
105			Metadata en GCS, GDT y RVT mostrara: % de potencia de motor.	DE
106			Metadata en GCS, GDT y RVT mostrara: indicación de actitud de la aeronave grafica (horizonte artificial) y numéricamente.	EX
107			Metadata en GCS, GDT y RVT mostrara: datos de coordenadas de la aeronave.	EX
108			Metadata en GCS, GDT y RVT mostrara: coordenadas del objetivo fijado con o sin tracking.	EX
109			Metadata en GCS, GDT y RVT mostrara: alertas de emergencia (Autoland - Battery Low - Critical Battery - Fail System - Misión Not Set - Uas Battery Charge, acercamiento al punto de no retorno, RPM bajas, Temperatura de Borde de Ataque Baja (Hielo), Entrada en perdida de aerodinámica, despliegue de emergencia de paracaídas y airbag, perdida de enlace de comunicación, etc).	DE
110			GCS - GDT, deberán mostrar la traza de ruta seguida con un color característico y en caso de pérdida de enlace de comunicaciones y mientras el sistema recupera y retoma el enlace de comunicaciones, se deberá presentar en pantalla con otro color la posible ruta seguida.	DE



MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES
EJÉRCITO NACIONAL
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Página 19 de 26

Código: FO-JEMPP-CEDE4-890

Versión: 1

Fecha de emisión: 2019-02-26

MATRIZ CARACTERÍSTICAS UAS (EX= Exigido, DE= Deseable (Puede ser exigible según misión))				
ÍTEM	CARACTERÍSTICA	TEMA ESPECÍFICO	REQUISITO	MULTIROTOR TÁCTICO
111			Software de GDT para planeamiento de misión, deberá mostrar este planeamiento en tres dimensiones, para poder visualizar más fácilmente las diferentes elevaciones del plan de vuelo, con respecto a las elevaciones de la cartografía.	DE
112			GCS y software de tratamiento de imágenes preliminares o definitivos con capacidad de trabajo con diferentes formatos de coordenadas cartográficas.	DE
113			Capacidad de adquisición de objetivos fijos y móviles (tracking)	EX
114			Capacidad de evaluación de daños	DE
115			RVT en tiempo real - video / metadata / datos	EX
116			RVT mostrara situación táctica en tiempo real y basado en mapas cartográficos actualizables	EX
117			RVT con capacidad de enlace a la aeronave mínimo a 5 km	EX
118			RVT con capacidad de grabación de imágenes y datos obtenidos	EX
119			Capacidad de ejecución de un proceso automático para la recuperación del enlace de comunicaciones en caso de pérdida	EX
120			Capacidad automática de continuidad de plan de vuelo programado por un tiempo programable y reprogramable, en vuelo u operación, en caso de pérdidas de comunicación hasta que recupere el enlace.	EX
121			Capacidad automática de programación y reprogramación en vuelo para retorno a casa, en caso de pérdidas de comunicación o enlace.	EX



MATRIZ CARACTERÍSTICAS UAS (EX= Exigido, DE= Deseable (Puede ser exigible según misión))

ÍTEM	CARACTERÍSTICA	TEMA ESPECÍFICO	REQUISITO	MULTIROTOR TÁCTICO
122			Capacidad de programación y reprogramación en vuelo para retorno a casa, en caso de aborto de misión.	EX
123			Capacidad de retorno a casa automático, en caso de agotamiento de combustible o baterías. Cálculo de punto de no retorno. Generación de alarma previa.	EX
124			GCS con capacidad de grabación de operación	EX
125			GCS / GDT con capacidad de grabación de parámetros de aeronave	EX
126			GCS / GDT con capacidad de grabación de parámetros de misión	EX
127			Capacidad de cumplir misión sin enlace, programable	EX
128			Capacidad de nueva carga o modificación de plan de vuelo, durante la operación de la aeronave.	EX
129			Frecuencia de operación para transmisión de datos carga paga o video determinado por J8/ANE/MINTIC	EX
130			Frecuencia de operación para control determinado por J8/ANE/MINTIC	EX
131			Software licenciado para sistema operativo, antivirus (con suscripción a actualizaciones)	EX
132			Cartografía de Colombia actualizable compatible con GDT y RTV	EX
133			Definición de costo hora de vuelo	EX
134	SISTEMA	SOFTWARE CARGA PAGA	Software licenciado para operación GDT - GCS (con suscripción a actualizaciones)	EX
135			Sistema de obtención de nube de puntos en área de cobertura óptica	EX
136			Capacidad de algoritmos de suavizado y edición de nube de puntos	EX
137			Capacidad de seleccionar y editar puntos de una nube de puntos	EX
138			Capacidad de algoritmos de creación de filtros basados en las imágenes	EX



MATRIZ CARACTERÍSTICAS UAS (EX= Exigido, DE= Deseable (Puede ser exigible según misión))

ÍTEM	CARACTERÍSTICA	TEMA ESPECÍFICO	REQUISITO	MULTIROTOR TÁCTICO
139			Capacidad de algoritmos para medición de volumen en una nube de puntos	EX
140			Capacidad de generación de orto mosaicos de alta definición	EX
141			Capacidad de generación DSM (Modelo Digital de Superficie) y DTM 3D (Modelo Digital de Terreno 3D)	EX
142			Software licenciado y con actualizaciones para el procesamiento de imágenes, especializado para levantamiento topográfico aéreo. Capacidad de trabajo con todos los sistemas de coordenadas existentes	EX
143			Capacidad de algoritmos que generen múltiples puntos de control terrestre	EX
144			Capacidad de importar y editar puntos de control terrestre	EX
145			Capacidad de procesamiento de imágenes desde cualquier ángulo	EX
146			Capacidad de compatibilidad de imágenes tomadas con diferente cámara.	EX
147			Capacidad de procesamiento de imágenes con diferentes extensiones de archivo digital, incluidas imágenes con banda única o bandas múltiples.	EX
148			Capacidad de ajuste de cámara vertical en zoom digital	EX
149			Capacidad automática de retiro de edificios y vegetación de la nube de puntos para generación de curvas de nivel y DTM limpio	EX
150			Capacidad de unir varios proyectos en uno solo	EX
151			Capacidad de importar y editar objetos en diferentes formatos como: DXF, DWG, SHP, KML entre otros	EX
152			Capacidad de edición de colores y sus gradientes y exportación de mapa de índice con el color más adecuado.	EX



MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES
EJÉRCITO NACIONAL
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Página 22 de 26

Código: FO-JEMPP-CEDE4-890

Versión: 1

Fecha de emisión: 2019-02-26

MATRIZ CARACTERÍSTICAS UAS (EX= Exigido, DE= Deseable (Puede ser exigible según misión))

ITEM	CARACTERÍSTICA	TEMA ESPECÍFICO	REQUISITO	MULTIROTOR TÁCTICO
153			Capacidad de generación de animaciones de video y la exportación de estos en varios tipos de formatos como .AVI, .MPEG, .MP4, entre otros	EX
154			Capacidad de exportación de los productos del software a otros tipos de software especializado.	EX
155			Capacidad de realizar fotogrametría	EX
156			Generación de mosaicos obtenidos a través de capturas de videos	EX
157			Sensor electro óptico, conectividad IP, luz día, gimbal (EO), HD, metadata, capacidad de grabación interna descargable en tierra	EX
158			Sensor electro óptico, conectividad IP, visión térmica, gimbal (IR), HD, metadata, capacidad de grabación interna descargable en tierra	DE
159			Sensor electro óptico, conectividad IP, luz día / visión térmica, gimbal (EO/IR), HD o Full HD, metadata, capacidad de grabación interna descargable en tierra Visión térmica.	DE
160			Sensor electro óptico, conectividad IP, visión nocturna, gimbal, HD, metadata, capacidad de grabación interna descargable en tierra	DE
161			Iluminador laser, range finder, pointer laser	DE
162			Cámara multi espectral, metadata, HD, capacidad de grabación interna descargable en tierra	DE
163			Repetidor radio táctico	DE



3.3. REQUISITOS DE EMPAQUE Y ROTULADO

Los equipos deberán tener una placa u etiqueta de fábrica debidamente grabada con impresión de difícil borrado y etiqueta de difícil desprendimiento, el rotulado debe ser claro, legible, teniendo en cuenta las normas técnicas NTC, normas internacionales, reglamentación técnica y boletines SILOG No. 5A2 referente a la identificación y clasificación del producto, adicionalmente debe contar con una caja de transporte y almacenamiento que sea resistente a golpes completamente hermética que conserve la aeronave con sus componentes.

Marca.

Nombre del proveedor.

Modelo.

País de origen. Año de fabricación.

Instrucciones de cuidado.

Unidad de medida: Unidad.

3.3.1. RECEPCIÓN DE BIENES Y/O SERVICIOS

El sistema UAS debe ser entregado en la unidad que adquiera este sistema. El transporte, el riesgo y costos que se deriven de ese traslado como daños o averías en los componentes físicos o accesorios, hurto de los mismos, incendio, y cualquier otro hecho serán a cargo del contratista.

4. CRITERIO DE ACEPTACIÓN O RECHAZO:

Se realizará verificación visual por parte del supervisor del cumplimiento del mismo como se estipula en la especificación técnica con base en las cantidades y características establecidas en la presente especificación técnica.

4.1 CRITERIO DE ACEPTACIÓN O RECHAZO PARA EVALUAR REQUISITOS ESPECÍFICOS.

Los bienes se someterán a pruebas de calidad y funcionamiento para la aceptación antes de su recibo final. Dichas pruebas serán realizadas por el supervisor del contrato y el almacenista juntamente con el CONTRATISTA seleccionado.

Si como resultado de la inspección, la entidad determina que las partes inservibles o deteriorados, corresponden a conjuntos mayores o vitales para el funcionamiento del equipo, o que el equipo presente operación insegura, que no realice su desempeño de manera eficiente en condiciones para las cuales fue concebido,



conforme al protocolo de pruebas, no se aceptarán reemplazos parciales, siendo obligación del contratista el cambio total del equipo cuya reposición debe ser realizada por éste en un término no mayor a cuarenta y cinco (45) días calendario, contados a partir de la fecha en que el contratista tuvo conocimiento.

Toda reparación o ajuste pedido al CONTRATISTA, se hará en la oportunidad definida por el Ejército y en tal forma que se cause la menor interrupción en el uso de los bienes teniendo en cuenta lo descrito en el numeral 3.2. **GARANTÍA TÉCNICA, MANTENIMIENTO TÉCNICO Y TERMINO DE RESPUESTA DE LA GARANTÍA Y STOCK DE REPUESTOS.**

El contratista debe prever el empleo del equipo en condiciones de trabajo para el cual fue diseñado en todo el territorio colombiano, **y asume el riesgo de tener en cuenta factores climáticos, alturas sobre el nivel del mar y demás variables que afecten su funcionamiento**, la especificación técnica del equipo deberá tener los riesgos y coberturas que lo puedan afectar. De no ser así y si los equipos, aparatos o componentes presentan funcionamiento defectuoso por motivos que pudieron ser previstos por el proponente, este deberá responder por los perjuicios ocasionados y reponer los equipos por otros que posean las mismas capacidades, calidades y características técnicas exigidas en la presente especificación técnica que no se vean afectadas en su funcionamiento.

5. MÉTODOS DE ENSAYO.

PRUEBA FUNCIONAL

En el lapso de tiempo comprendido entre quince (15) y veinticinco (25) días antes de la adquisición el contratista seleccionado deberá presentar una prueba de vuelo del equipo en la cual se verificará el funcionamiento total del UAS, de igual manera con la carga, autonomía de vuelo, verificación del equipo de cómputo, que soporte los diferentes softwares requeridos, el equipo de reconocimiento y todos los demás elementos que el supervisor estime conveniente.

Se deberá realizar pruebas de las dimensiones, de operación de cada uno de los elementos y funciones que integra cada equipo, de igual manera, se deberá entregar certificación escrita en idioma español, expedida por la entidad competente, del país de origen, que acredite la calidad de los materiales con que está elaborado el equipo UAS, cuando sea de una empresa del exterior, detallando las pruebas que se realizan durante los procesos de fabricación y ensamble, esta última parte aplicaría también para las empresas nacionales.

Por lo anterior se efectuará el protocolo de prueba, mediante la verificación



especificaciones técnicas y revisión física de los equipos presentados, los cuales deberán cumplir con lo establecido en la presente especificaciones técnicas.

6. APENDICE.

6.1. NORMAS QUE DEBEN CONSULTARSE

- Manual actual de contratación del ministerio de defensa aplicado para el Ejército Nacional.
- NTC-ISO/IEC 17050-1 Evaluación de la conformidad – Declaración de conformidad del proveedor – Parte 1: Requisitos Generales.
- NTC-ISO/IEC 17050-2 Evaluación de la conformidad – Declaración de conformidad del proveedor – Parte 2: Documentos de Apoyo.
- Código de comercio, en la norma RAC 1 de los reglamentos aeronáuticos de Colombia.
- Modelos de aeronaves no tripuladas Documento 10019.
- Resolución N° 04201 del 27 diciembre del 2018 "Por la cual incorporan a la norma RAC 91 de los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia unas disposiciones sobre operación de sistemas de aeronaves no tripuladas LIAS y se numeran como Apéndice 13, y se adoptan otras disposiciones".
- DIRECTIVA PERMANENTE No.00204/2017, Programas de entrenamiento para la Aviación del Ejército Nacional.
- DIRECTIVA PERMANENTE No 00217 /2017, Normas y procedimientos de seguridad operacional para la División de Aviación Asalto Aéreo.
- DIRECTIVA PERMANENTE No.00218/2017, Normas y requisitos para el desempeño operacional en las actividades de la Aviación del Ejército Nacional.
- Especificaciones Técnicas para aeronaves no tripuladas tipo multirrotor CREI SMART 2017.
- Decreto 0735 de 2013 Efectividad de la Garantía.
- Norma técnica NTC ISO 2859.



MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES
EJÉRCITO NACIONAL
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Página 26 de 26

Código: FO-JEMPP-CEDE4-890

Versión: 1

Fecha de emisión: 2019-02-26

- Radicado 2021633002460133 de fecha 01 de marzo de 2021 BRIAV33 Instructivo aval drones unidades externas a la DAVAA.

6.2. ANTECEDENTES.

- Omitido.

7. ANEXOS:

- Omitido.

8. CONTROL DE REVISIONES:

Revisión y/o Actualización	Modificaciones	Fecha
0	Se crea la presente Especificación Técnica para ser distribuida a todas las unidades del Ejército Nacional externas a la DAVAA que requieran la adquisición de aeronaves no tripuladas UAS de la clase I-A, según radicado N° 2021519004157203 de fecha 07 de abril de 2021.	14 de abril 2021