

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	DIRECTIVA		
	03-23 - Condiciones técnicas para dronpuertos en las operaciones UAS.		
	Clave: MAUT-0.5-22-014	Versión: 01	Fecha de aprobación: 06-12-2023

1 PROPÓSITO:

El propósito de esta directiva es proporcionar una guía de implementación y las respectivas especificaciones técnicas a cumplir para el uso de dronpuertos en las operaciones UAS, según la categoría relacionada en la norma RAC 100.

2 APLICABILIDAD:

La presente Directiva aplica a toda persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera, que realice o planea realizar operaciones con UAS en el territorio colombiano.

3 DEFINICIONES:

A menos que sea definido de otra forma en esta Directiva, todas las palabras, frases, definiciones y abreviaturas tienen igual significado que aquellos usados en los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia (RAC 1, RAC14 y RAC100) vigentes. Además de todas las anteriores aplican las siguientes definiciones.

Área de aproximación final y despegue. - FATO se encuentra a una distancia de una y media (1.5) veces la dimensión "D" desde la TLOF, (del inglés final-approach and take-off area).

Área de contacto y elevación. - TLOF debe ser igual a una (1) vez la dimensión "D" (del inglés Touchdown and lift-off).

Área de espera. - (espectador) El área delimitada a las personas que observen la operación, pero no hacen parte de esta.

Área de operación. - El área designada para que el operador de la UA, pueda realizar sus operaciones de manera segura sin interferir en las otras áreas.

Área segura. - (SA) es el área delimitada para garantizar el despegue y el aterrizaje de la UA, esta área debe estar libre de obstáculos y de elementos que puedan afectar su operación.

Dimensión del diámetro delimitante de diseño. - "D" diámetro de la circunferencia dentro de la cual cabe la UA, incluyendo el punto final de las hélices en su configuración de movimiento, o hasta la envergadura de la aeronave, y cualquier elemento de la UA en su configuración de despegue y aterrizaje desde la vista superior (vista de planta). Referenciarse centrado en el (DRP).

Dronpad - (Landing pad) superficie portable de aterrizaje y despegue para la operación con UA, usado para marcar el punto de aterrizaje y despegue. Usualmente limitado al área TLOF (del inglés Touchdown and lift-off).

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	DIRECTIVA		
	03-23 - Condiciones técnicas para dronpuertos en las operaciones UAS.		
	Clave: MAUT-0.5-22-014	Versión: 01	Fecha de aprobación: 06-12-2023

NOTA: Un dronpad es efectivo a una aeronave, si tiene como mínimo las dimensiones del diámetro delimitante del diseño "D" de la UA.

Dronpuerto. - Es el espacio físico definido en tierra o sobre una estructura determinada destinado a la operación de aeronaves no tripuladas. (definido en el RAC 100).

Dronpuerto fijo. - Superficie diseñada para el despegue y aterrizaje de aeronaves no tripuladas, que no puede ser removida del punto de emplazamiento.

Dronpuerto móvil. - Superficie diseñada para el despegue y aterrizaje de aeronaves no tripuladas, que puede ser removida del punto de emplazamiento.

Lanzadera - (Catapulta) Es el sistema con el que una UA logra despegar por medio de una plataforma ajustada para su operación, su uso está más enfocado a las operaciones con UAS de ala fija.

Pista. - Área rectangular definida en un aeródromo terrestre preparada para el aterrizaje y el despegue de las aeronaves (definida en RAC 14).

3.1 ABREVIATURAS

DRP	Punto de referencia del dronpuerto.
FATO	Área de aproximación final y despegue.
OA	Área de operación
SA	Área de seguridad.
TLOF	Área de contacto y elevación.

4 ANTECEDENTES:

De conformidad con el Numeral 19 del Artículo 19 del Decreto 1294 de 2021, es función de la Secretaría de Autoridad Aeronáutica: "Expedir directivas con carácter vinculante en respaldo de las actividades de supervisión de la seguridad operacional y seguridad de la aviación civil, en concordancia con los Reglamentos Aeronáuticos."

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	DIRECTIVA		
	03-23 - Condiciones técnicas para dronpuertos en las operaciones UAS.		
	Clave: MAUT-0.5-22-014	Versión: 01	Fecha de aprobación: 06-12-2023

Esta Directiva Vinculante (D.V.), proporciona una guía que establece los requisitos mínimos, pero no limitantes que se deben contemplar en el uso de dronpuertos, para las operaciones aeronaves no tripuladas, dependiendo del tipo de operación y su complejidad.

Los aspectos que se desarrollan en este documento son:

- Medidas de referencia para dronpuertos
- Tipo de dronpuerto
- Designación de áreas requeridas
- Generalidades de los dronpuertos
- Ubicación
- Seguridad
- Supervisión
- Equipamiento
- Iluminación
- Área de carga de mercancía
- Emergencia
- Condiciones meteorológicas

Los dronpuertos deben adaptarse a las condiciones operativas que garanticen la seguridad operacional, teniendo en cuenta el tipo de la aeronave, el peso de la aeronave y el nivel de desarrollo tecnológico del UAS. Orientando su uso a la estandarización de la operación UAS en diversas tareas, desde la planeación de la operación hasta el cumplimiento de la seguridad operacional durante los vuelos.

Algunos de los siguientes factores claves para la implementación de dronpuertos, dejan ver la necesidad de regular esta infraestructura, así como, estandarizar los despegues y aterrizajes que garanticen la seguridad en las operaciones y un funcionamiento correcto en la aviación civil no tripulada, enfocando la seguridad como razón principal y cumpliendo con las normas nacionales alineadas a los estándares internacionales:

Mejora de la eficiencia en las operaciones: Los dronpuertos pueden contribuir a mejorar la eficiencia de las operaciones, reducir los tiempos de desplazamiento de las UAS y aumentar la velocidad de respuesta en aplicaciones como por ejemplo en la entrega de mercancías, la asistencia en emergencias y las tareas del sector agrícola, entre otras.

Integración en el Espacio Aéreo: Con la creciente integración de UAS en el espacio aéreo, la implementación de dronpuertos ayuda a gestionar y regular las operaciones con UAS de manera

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	DIRECTIVA		
	03-23 - Condiciones técnicas para dronpuertos en las operaciones UAS.		
	Clave: MAUT-0.5-22-014	Versión: 01	Fecha de aprobación: 06-12-2023

efectiva, adaptándose al cambio que la movilidad urbana aérea (AUM) y la integración de los UAS con la operación de aviación tripulada.

Necesidades regionales específicas: Las necesidades de cada región, como áreas remotas o de difícil acceso, pueden impulsar la implementación de dronpuertos para mejorar la conectividad y la prestación de servicios que estén al alcance de las poblaciones más afectadas en el marco de operaciones UAS seguras.

Desarrollo Tecnológico: El avance de la tecnología UAS, incluyendo la autonomía y la capacidad de carga, puede hacer que los dronpuertos sean una opción importante, práctica y eficiente.

5 REGULACIONES RELACIONADAS:

Anexo 14 – OACI – Aeródromos.

Norma RAC 100 – Operación de Sistemas de Aeronaves No Tripuladas UAS y aquellas que contemplen la implementación de operaciones con aeronaves no tripuladas.

Norma RAC 14 – Aeródromos, Aeropuertos y Helipuertos.

6. OTRAS REFERENCIAS:

Prototype Technical Design Specifications for Vertiports

<https://www.easa.europa.eu/en/document-library/general-publications/prototype-technical-design-specifications-vertiports>

Introduction of a regulatory framework for the operation of unmanned aircraft systems and for urban air mobility in the European Union aviation system

<https://www.easa.europa.eu/en/document-library/terms-of-reference-and-rulemaking-group-compositions/tor-rmt0230>

7. MATERIA:

De conformidad con el Numeral 19 del Artículo 19 del Decreto 1294 de 2021 citado anteriormente, esta Directiva tiene carácter vinculante y como tal es de obligatorio cumplimiento para los sujetos y/o actividades descritas en el Numeral 2 precedente, en relación con:

Las condiciones técnicas para dronpuertos en las operaciones UAS.

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	DIRECTIVA		
	03-23 - Condiciones técnicas para dronpuertos en las operaciones UAS.		
	Clave: MAUT-0.5-22-014	Versión: 01	Fecha de aprobación: 06-12-2023

El objetivo de los dronpuertos es proporcionar puntos de despegue y aterrizaje organizados y óptimos que garanticen la seguridad de las operaciones UAS. Por lo tanto, se deben llevar a cabo en las operaciones de cada categoría, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento Aeronáutico Colombiano (RAC 100).

Las siguientes son exigencias mínimas para los dronpuertos, según las categorías de operación:

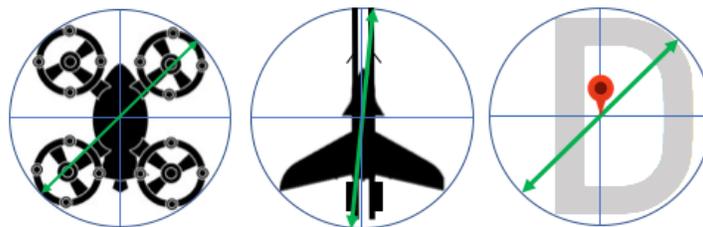
Categoría abierta: En esta categoría, los dronpuertos deben cumplir con lo establecido para el área TLOF y ser demarcada. Para la FATO debe estar delimitada y preferiblemente demarcada conforme a lo indicado en el numeral 7.1 medidas de referencia para dronpuertos.

Categoría específica: Para operaciones en esta categoría, los explotadores UAS deben cumplir las disposiciones descritas a lo largo de este documento en su correspondiente manual de operaciones (MO). En las solicitudes de autorización de vuelo enviadas a la UAEAC, debe referenciarse las ubicaciones geográficas de los dronpuertos a utilizar en la operación. Y durante las operaciones UAS debe asegurar que se cumplan con los requisitos establecidos para las áreas físicas y procedimientos del uso de dronpuertos.

7.1 MEDIDA DE REFERENCIA PARA DRONPUERTOS

La medida más importante para establecer un dronpuerto, es la dimensión del diámetro delimitante de diseño, denominada como "D". Esta dimensión proporciona una medida fundamental del dronpuerto y se identifica también como la longitud/anchura de la UA.

En el caso de sistemas de aeronaves no tripuladas UAS, se debe considerar una dimensión para cada UA, que se determina por el diámetro del círculo que abarca toda la UA y la línea transversal generada desde la punta de sus alas (envergadura) incluyendo la punta de las hélices en configuraciones de movimiento. Figura 1.



"D" Dimensión.

Figura 1: Medida "D" indicada con la flecha, para las configuraciones de las aeronaves y su representación en los dronpuertos tomada desde el DRP señalado con el marcador.

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	DIRECTIVA		
	03-23 - Condiciones técnicas para dronpuertos en las operaciones UAS.		
	Clave: MAUT-0.5-22-014	Versión: 01	Fecha de aprobación: 06-12-2023

Nota - esta dimensión aplica para las aeronaves de despegue vertical (VTOL, multirrotor, etc.). y/o que no requieran de una pista para despegar. En sistemas con catapulta, la medida "D" debe tomarse con la estructura completamente desplegada incluyendo la UA en posición de lanzamiento, garantizando que la medida "D" este completamente definida.

Todo dronpuerto debe ajustarse al tipo de UA requerida en la operación a realizar. Manteniendo la medida "D" como referencia mínima de la aeronave de mayor tamaño. (dicho dronpuerto puede ser utilizado por aeronaves de menor tamaño desde que no supere su medida "D").

7.2 TIPO DE DRONPUERTO:

El explotador UAS, debe definir en el Manual de Operaciones (MO) el tipo de dronpuerto usado en la operación UAS, ya sea fijo o móvil.

En el caso de un dronpuerto móvil, se debe describir en el manual de operaciones (MO), el proceso de montaje y desmontaje en el área de vuelo.

Para un dronpuerto fijo, el explotador debe describir en el manual de operaciones (MO), la selección de la ubicación y la designación de áreas libres de obstáculos.

Toda modificación en los dronpuertos que altere el manual de operaciones debe comunicarse a la Aerocivil como actualización del MO.

Si la UA requiere de una pista para lograr una carrera de despegue, dicha pista debe cumplir con los criterios establecidos por el fabricante del UAS, y se debe describir sus condiciones en el MO.

7.3 DESIGNACIÓN DE ÁREAS REQUERIDAS:

Estas áreas servirán como base para el diseño del dronpuerto y se especificarán según las necesidades en cada operación.

Las áreas requeridas en todo dronpuerto que debe designar todo operador UAS y explotador UAS, son:

- TLOF (Obligatorio).
- FATO (Obligatorio).
- SA (Obligatorio).
- Área de operación. (Requerido según el tipo de operación).
- Área de espera o espectadores. (Obligatorio en espacios públicos de tránsito recurrente).

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	DIRECTIVA		
	03-23 - Condiciones técnicas para dronpuertos en las operaciones UAS.		
	Clave: MAUT-0.5-22-014	Versión: 01	Fecha de aprobación: 06-12-2023

- Área de maniobra.

7.3.1 Área de contacto y elevación TLOF

El área de contacto y elevación, debe ser igual a una (1) vez la dimensión "D". Esta área es fundamental y no puede ser sustituida ni excluida. Debe asegurarse demarcarla y fijarla en la superficie. Esta debe estar centrada con el DRP y puede ser demarcada con un dronpad. Figura 2.

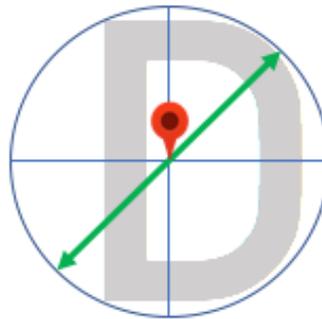


Figura 2. que representa al TLOF para referenciar la UA en el resto de las áreas.

7.3.2 Área de aproximación final y despegue FATO

El área de aproximación final y despegue se encuentra definida como una y media (1.5) veces la dimensión "D" desde la TLOF a cada lado. La zona debe ser marcada, referenciada, manteniéndose despejada de obstáculos, objetos y personas para garantizar su operación. Figura 3. La aeronave podría aterrizar dentro del FATO, considerándose una desviación aceptable.

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	DIRECTIVA		
	03-23 - Condiciones técnicas para dronpuertos en las operaciones UAS.		
	Clave: MAUT-0.5-22-014	Versión: 01	Fecha de aprobación: 06-12-2023

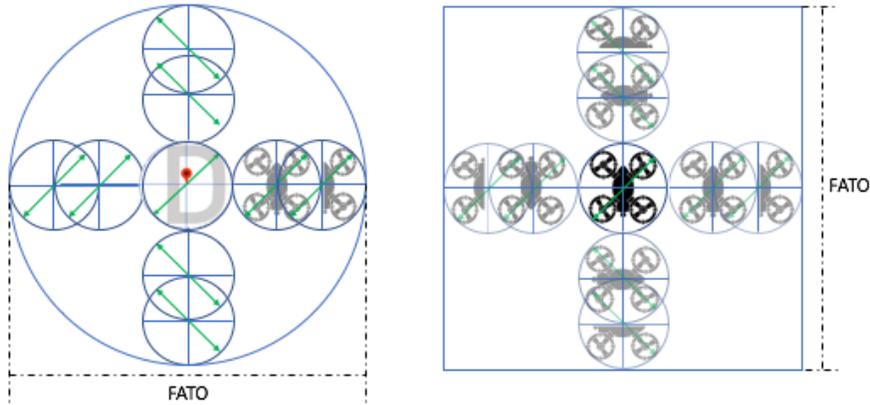
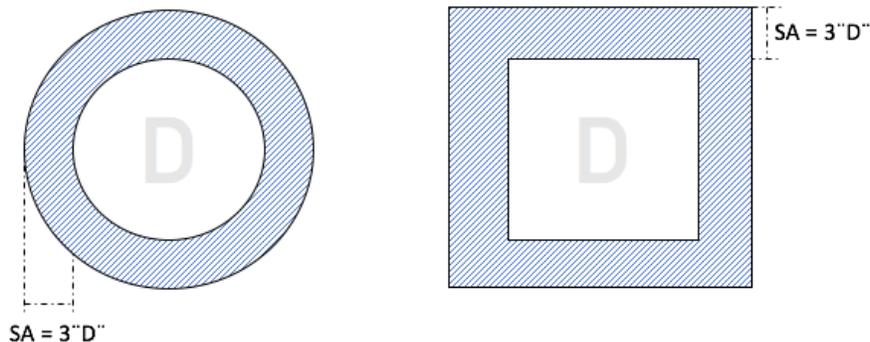


Figura 3. Designación de FATO 1.5 "D" a cada lado desde la TLOF

7.3.3 Área de seguridad SA

El área de seguridad para el aterrizaje y despegue de la UA. se encuentra definida como tres (3) veces la dimensión "D" a cada lado desde la FATO. Debe estar demarcada con elementos visibles, como cintas, marcas de piso, u otros objetos que no afecten la operación o que generen algún evento que pueda afectar la seguridad operacional, para que las personas puedan identificarla fácilmente. Figura 4. La aeronave puede maniobrar sobre esta área para los procedimientos de aterrizaje y despegue, los objetos que se encuentren dentro de esta área deben estar identificados, referenciados y no deberán ser un riesgo para la operación. La SA debe estar libre de personas durante la operación UAS.



 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	DIRECTIVA		
	03-23 - Condiciones técnicas para dronpuertos en las operaciones UAS.		
	Clave: MAUT-0.5-22-014	Versión: 01	Fecha de aprobación: 06-12-2023

Figura 4. Designación del Área segura (zona rayada) a tres (3) veces "D" desde la FATO (zona blanca).

Nota: las operaciones de categoría abierta, no requieren demarcar esta área, pero si contemplarla en la operación.

7.3.4 Área de operación

El área de operación UAS. Se define como una distancia de al menos cuatro (4) veces la dimensión "D" a cada lado desde el área segura SA. Será designada por el operador y/o explotador. El personal relacionado en la operación y dispuesto para interactuar con la UA, la estación de tierra o control, pueden estar dentro o conexos a esta área, siempre y cuando se encuentre referenciados y de ser necesario demarcados, dicha interacción no debe representar un riesgo.

Para la categoría específica, se sugiere marcar el área de operación con elementos visibles cuando haya riesgo de intrusión de personal ajeno a la operación, facilitando que el operador mantenga el dronpuerto como referencia. Figura 5.

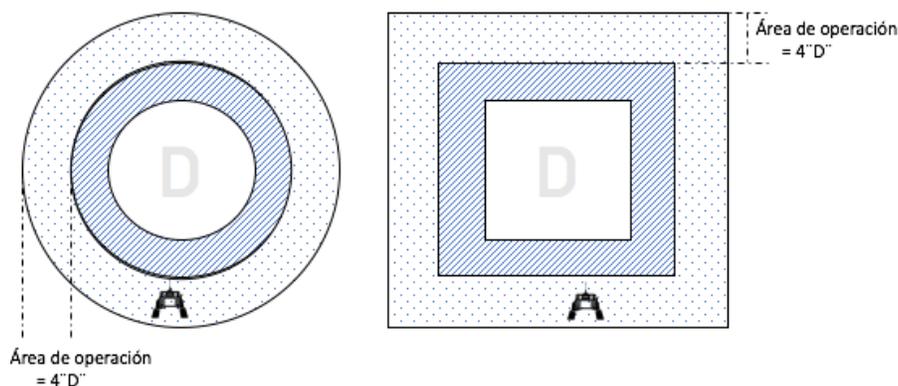


Figura 5. Designación de área de operación (zona punteada) externa a la SA.

7.3.5 Área de espera o espectadores

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	DIRECTIVA		
	03-23 - Condiciones técnicas para dronpuertos en las operaciones UAS.		
	Clave: MAUT-0.5-22-014	Versión: 01	Fecha de aprobación: 06-12-2023

Esta área está destinada para los espectadores o acompañantes que no formen parte de la operación o que estén esperando su turno para iniciar una operación, deben estar ubicados a una distancia de dos (2) veces la dimensión "D" hacia el exterior desde el área de operación. De ser usada dicha área, esta debe ser demarcada con cintas, lazos u objetos visibles que impidan el ingreso en cualquier circunstancia al área de operación, evitando posibles distracciones al personal que está llevando a cabo su operación. Figura 6, será de obligatorio uso en operaciones que sean realizadas en zonas donde las personas tengan un desplazamiento libre que puedan tener intrusión en las áreas demarcadas.

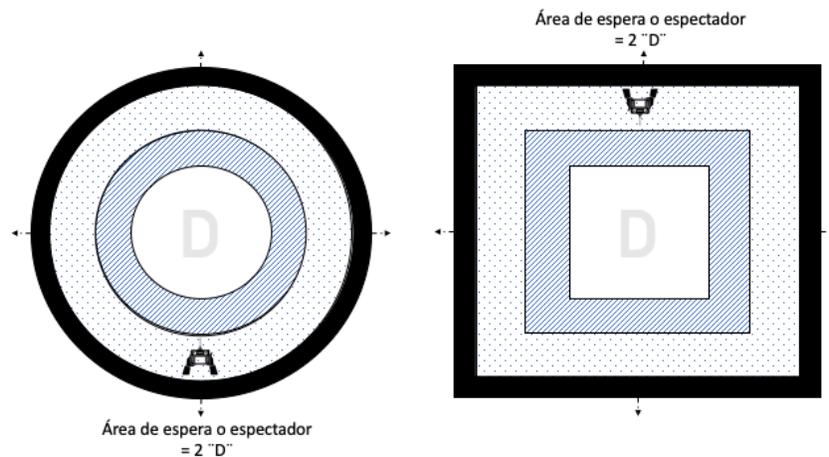


Figura 6. Designación del área de espera o espectadores se encuentra desde el área de operación a 2 veces "D" hacia el exterior (fuera del área en negro).

7.4 GENERALIDADES DE LOS DRONPUERTOS:

En la implementación de dronpuertos destinados a operar en Colombia, y de acuerdo con lo establecido en el RAC 100, toda persona que implemente un dronpuerto, debe considerar los siguientes aspectos, priorizando la seguridad y la eficiencia de las operaciones:

7.4.1 Ubicación

Al seleccionar la ubicación para la instalación del dronpuerto, es esencial considerar los siguientes aspectos:

- Identifique la orientación del dronpuerto con respecto a los puntos cardinales como referencia de ubicación para la operación.

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	DIRECTIVA		
	03-23 - Condiciones técnicas para dronpuertos en las operaciones UAS.		
	Clave: MAUT-0.5-22-014	Versión: 01	Fecha de aprobación: 06-12-2023

- Ubicar el DRP como punto de referencia central del dronpuerto.
- Establecer las áreas del dronpuerto concéntricas a la ubicación del DRP.
- Elegir una ubicación plana para el TLOF y FATO.
- Asegurarse de que la ubicación acorde con lo establecido en el RAC 100 y que esté despejada, libre de obstáculos, donde se puedan establecer las áreas requeridas para el dronpuerto.
- Preparar la zona de ubicación del dronpuerto con anticipación; esto incluye limpiar la zona de objetos, podar el pasto si es necesario y, si se requiere.
- Proporcionar al dronpuerto una ubicación de superficie sólida en condiciones óptimas principalmente para el TLOF que soporte el peso máximo operacional de la UA.

Para la categoría específica se debe cumplir con lo anteriormente sugerido y se solicita para establecer un dronpuerto en la operación lo siguiente:

- El dronpuerto debe ser ubicado de tal forma que facilite su implementación según el tipo de aeronave, condiciones de operación y tipo de operación que se lleve a cabo.
- Debe estar ubicado en un lugar que minimice los riesgos y sea de fácil acceso para el personal de operación UAS.
- Es necesario demarcar y ubicar las áreas de forma que sean distintivas una de la otra y sean visibles a todas las personas.
- Ubicar los elementos de emergencia en el área de operación o en un punto que sea de fácil alcance para el personal operativo.

7.4.2 Seguridad

Las medidas de seguridad deben ser adecuadas para las áreas del dronpuerto y su operación. Estas medidas pueden incluir la demarcación de áreas, barreras de seguridad, señalización, iluminación, entre otras. Figura 7.

- El personal operativo se hará responsable por el del buen uso de las áreas establecidas para el dronpuerto.

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	DIRECTIVA		
	03-23 - Condiciones técnicas para dronpuertos en las operaciones UAS.		
	Clave: MAUT-0.5-22-014	Versión: 01	Fecha de aprobación: 06-12-2023

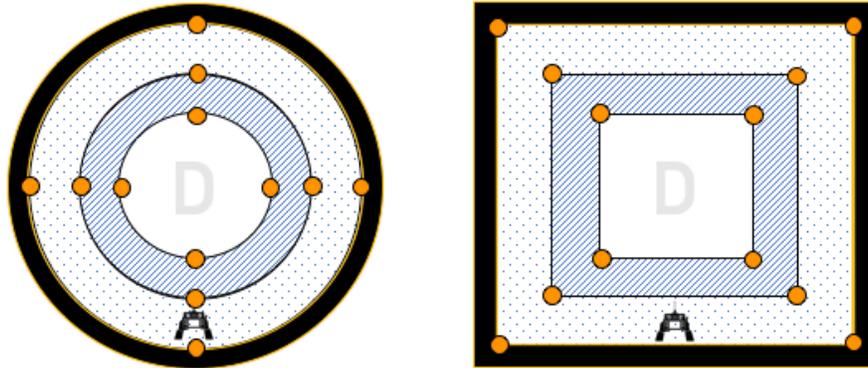


Figura 7. Demarcación para las áreas requeridas del dronpuerto en la operación UAS.

Los operadores y/o explotadores tienen la responsabilidad de asegurar que los espectadores estén libres de riesgos y no se encuentren cerca las áreas restringidas del dronpuerto durante las operaciones. Por lo tanto, estas medidas deberán satisfacer el nivel de seguridad requerido en el entorno del dronpuerto.

- Garantice que los observadores y el público que no haga parte de la operación se encuentre seguros detrás del área definida como área de espera o de espectadores durante las operaciones manteniendo el dronpuerto siempre en condición operativa, de ser necesario utilice barreras de protección.
- Los elementos usados como barreras de seguridad, deben garantizar que no se permita el ingreso por ningún motivo de elementos, personas u animales que puedan afectar la operación, esto según aplique.
- Asegurarse de que los elementos usados no se conviertan en elementos inseguros u obstáculos durante la operación.

7.4.3 Supervisión

El explotador UAS, es responsable que el dronpuerto esté en condiciones adecuada para la operación. Debe cumplir con lo siguiente:

- Designar un miembro de la operación responsable de supervisar las operaciones y uso adecuado del dronpuerto (el operador del UAS puede ser el responsable, desde que no afecte la operación).
- En un dronpuerto instalado en un espacio público, el responsable de supervisar la operación del dronpuerto debe estar debidamente identificado.

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	DIRECTIVA		
	03-23 - Condiciones técnicas para dronpuertos en las operaciones UAS.		
	Clave: MAUT-0.5-22-014	Versión: 01	Fecha de aprobación: 06-12-2023

- Si el dronpuerto es fijo o de operaciones recurrentes, el responsable debe desarrollar un plan de supervisión que incluya la programación de inspecciones visuales regulares del dronpuerto antes y después de la operación, verificando el cumplimiento de la ubicación, de las áreas y/o las demarcaciones del dronpuerto.

7.4.4 Comunicación

Se debe tener una comunicación entre el personal de la operación, que genere efectividad en el uso del dronpuerto.

- El personal en la zona de operaciones debe tener comunicación con el piloto y/o con el explotador.
- Si es necesario integrar dos o más dronpuertos en la misma operación, debe haber coordinación del personal que opere cada uno de los dronpuertos.
- La comunicación puede ser verbal o no verbal, el explotador debe garantizar que no se genere confusión en la operación. estas deben adecuarse al RAC 91 en especial apéndice 2 (señales, numeral D señales para maniobrar en tierra)
- Debe comunicar cualquier alerta que pueda afectar la operación, tal como, condiciones climatológicas adversas, peligros inminentes y pérdidas de señal, entre otras.
- Por ningún motivo el personal deberá comunicar supuestos o palabras que generen confusión.
- Comunicar el inicio y el termino de la operación, esto puede ser de forma visual, verbal u otra que considere.

7.4.5 Equipamiento

El operador es responsable de los equipamientos básicos y/o fundamentales que intervienen en la operación del dronpuerto y de más equipos que puedan intervenir en la operación, tales como mesas de trabajo, estaciones de carga de baterías y combustible, áreas para calibrar las UAS, aplicaciones para hacer seguimiento de condiciones meteorológicas e instrumentos para medir el viento y su dirección (veletas, manga-veletas o anemómetros) entre otras.

7.4.6 Iluminación

Para operaciones nocturnas o con poca iluminación natural, se debe describir en el manual de operaciones, el sistema de iluminación mínimo que se utilizará, ya sea en el lugar donde se encuentra el dronpuerto y/o en el propio dronpuerto. Figura 8. Se deberán tener en cuenta los siguientes criterios:

- Utilizar delimitaciones reflectantes para asegurar la visibilidad de los elementos.

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	DIRECTIVA		
	03-23 - Condiciones técnicas para dronpuertos en las operaciones UAS.		
	Clave: MAUT-0.5-22-014	Versión: 01	Fecha de aprobación: 06-12-2023

- Demarcación de los bordes con elementos reflectantes de todas las aristas del área TLOF y FATO.
- Iluminación con luces reflectantes desde una altura superior a 1 metro, que no se encuentre ubicadas dentro del área de seguridad pero que su luz se dirija al área TLOF y FATO.
- Utilice mínimo dos luces reflectantes enfrentadas que garanticen la iluminación de las áreas requeridas.
- Asegurarse de que la demarcación reflectora y las luces del área no generen superficies que obstaculicen la operación.

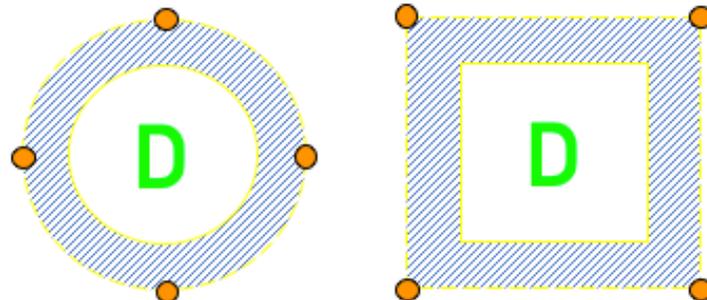


Figura 8. Demarcación mínima reflectante en la operación con baja visibilidad o nocturna.

7.4.7 Área para carga de mercancías

A continuación, se proporcionan requisitos y consideraciones que deben aplicarse a las áreas de carga y descarga de mercancías para el uso de los dronpuertos en las operaciones de transporte de carga drone delivery:

La manipulación de las mercancías no debe generar un riesgo en la operación del dronpuerto manteniéndolo libre de manchas que cubran la demarcación y elementos que obstaculicen e interfieran en la operación, entre otros.

- El área destinada para la ubicación de las mercancías y debe estar referenciada sin que interfiera con otra área del dronpuerto.
- Se debe delimitar un camino desde el FATO hasta el área de mercancías, que guíe al personal que manipule tanto la UA como la mercancía y no interfiera con la operación. Este camino se debe restringir mientras la UA se encuentre en maniobra de despegue y/o aterrizaje.

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	DIRECTIVA		
	03-23 - Condiciones técnicas para dronpuertos en las operaciones UAS.		
	Clave: MAUT-0.5-22-014	Versión: 01	Fecha de aprobación: 06-12-2023

- Deben utilizarse señales y etiquetas adecuadas para identificar áreas de carga, indicar restricciones de peso y dimensiones, y proporcionar información relevante para el personal de manejo de carga.

7.4.8 Emergencia

- El operador UAS, debe incluir sistemas de seguridad contra incendios en el dronpuerto como parte del plan de atención a emergencias.
- Dentro del plan de atención a emergencias el explotador, debe contemplar aterrizajes de emergencia en el dronpuerto y zonas contiguas.
- El explotador debe contar con al menos un extintor en condiciones adecuadas proporcional a la operación a realizar y tipo de aeronave.

7.4.9 Condiciones meteorológicas

- Definir en qué condiciones meteorológicas puede usar el dronpuerto, incluyendo visibilidad mínima, vientos máximos y condiciones de lluvia.
- Mantener los elementos definidos para la demarcación y delimitación deben operar bajo las condiciones meteorológicas.
- Asegurar que la TLOF y la FATO se encuentren, sin acumulación de agua, sin manchas libres de tierra, piedras, hojas u objetos que puedan obstruir su funcionamiento.
- Si la condición meteorológica no es apropiada, y se descarta la operación, asegúrese de recoger los objetos del dronpuerto de forma segura.
- Barrer la zona de instalación del dronpuerto previamente a la operación, quitando cualquier acumulación de agua, arena, piedras, entre otros objetos que puedan afectar la operación.
- Si la operación se puede realizar en condiciones de lluvia, el dronpuerto debe estar adaptado con un sistema de drenaje y libre de acumulación de agua y de granizo.
- Los materiales del dronpuerto deben ser aptos para la condición donde se va a realizar la operación, manteniéndose libres de corrosión, desvanecimiento, derrumbes, hundimientos, entre otros.

7.5 REGLAS DE OPERACIÓN:

Es esencial establecer reglas y normas de operación tanto para los explotadores UAS de aeronaves no tripuladas (UAS) como para los espectadores cercanos al dronpuerto. Esto tiene como objetivo

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	DIRECTIVA		
	03-23 - Condiciones técnicas para dronpuertos en las operaciones UAS.		
	Clave: MAUT-0.5-22-014	Versión: 01	Fecha de aprobación: 06-12-2023

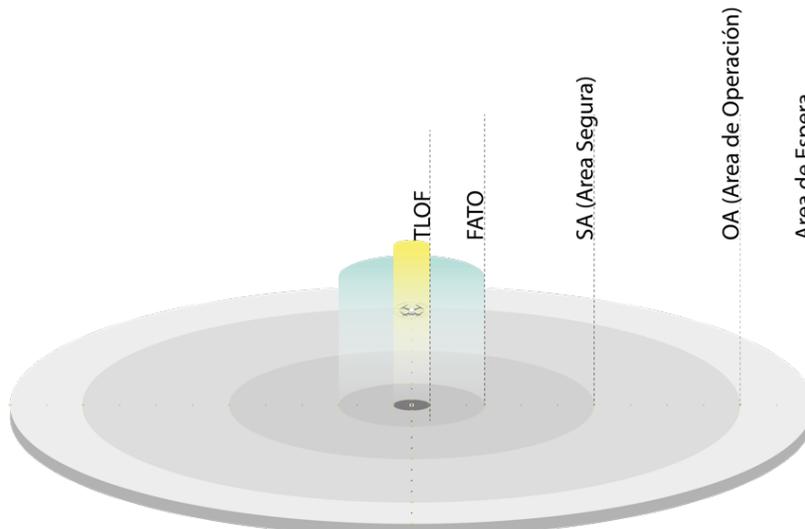
destacar la importancia de la seguridad en el funcionamiento del dronpuerto y garantizar que todos comprendan estas reglas de seguridad y las cumplan de manera efectiva.

Ejemplo: Ver Figura 9.

- Traiga consigo un letrero visible con señales mínimas que comuniquen la operación.
- Informar que el dronpuerto está en operación.
- Mantenga su distancia.
- No distraer al piloto UAS.



Figura 9. Es un ejemplo de lo que puede funcionar para las reglas de operación.



 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	DIRECTIVA		
	03-23 - Condiciones técnicas para dronpuertos en las operaciones UAS.		
	Clave: MAUT-0.5-22-014	Versión: 01	Fecha de aprobación: 06-12-2023

Figura 10. Demarcación mínima requerida para la operación UAS.

8. VIGENCIA:

La presente Directiva Vinculante se encuentra en versión 01 y entra en vigencia a partir de la fecha de su ubicación en la página Web de la entidad, hasta que sea revisada o revocada.

9. DEROGACIÓN DE DIRECTIVAS ANTERIORES O CIRCULARES:

N/A

10. CONTACTO PARA MÁS INFORMACIÓN:

Para más información o actualización de información no descrita previamente, póngase en contacto con:

Grupo Drones y Movilidad Urbana Aérea.
 Correo: gdmua@aerocivil.gov.co
 Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil.
 Avenida Eldorado # 103-23
 Bogotá, D.C

BOGOTA, D.C, 6 DE DICIEMBRE DE 2023

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

FIRMA 
CR (RA) RODRIGO RAMÓN ZAPATA ROMERO
 SECRETARIO DE AUTORIDAD AERONÁUTICA

Proyectó: Daniel Fernando Cantor Salamanca, - Contratista – GDMUA 
 Revisó: Mario Fernando Rodríguez Montoya. - Inspector de seguridad operacional – DASA 
 Revisó: Luis Alberto Ramos Valbuena - Director De Autoridad a Los Servicios Aéreos (E). 
 Revisó: Edgar Benjamín Rivera Flórez – Coordinador Grupo Estructura Normativa y Estándares Aeronáuticos GENEA 