

La Unidad de Mapeo Humanitario Colombia

Presenta su aeronave Tarot 680 pro

Clasificación

- Según su aplicación, este equipo es un dron de uso civil orientado a la gestión del riesgo y la captura de imágenes con fines cartográficos y fotogramétricos.
- Por su peso de (3.5 kilogramos) se clasifica como una aeronave mediana apta para volar en Colombia donde solo se permiten drones de menos de 25 kilos.

Clasificación

- Según su tipo de sustentación es un drone de ala rotatoria, multirotor en configuración de hexacoptero.
- Esta aeronave tiene capacidad de vuelo autónomo que además puede ser piloteado remotamente, con capacidad de vuelo monitoreado y/o supervisado.

Condiciones de aeronavegabilidad

El equipo se encuentra certificado para aeronavegabilidad según la (FAA) Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos

Condiciones de aeronavegabilidad

Según la reglamentación de Aeronautica civil cuenta con las siguientes condiciones de aeronavegabilidad:

Condiciones de aeronavegabilidad

- Hélices o propelas de fibra de carbono
- Está equipado con los siguientes sistemas:
 - Sistema de Piloto automático (No para vuelo autónomo, sino para asistir al operador, facilitar la estabilización o efectuar la recuperación del aparato en caso de ser necesario)
 - Sistema GPS.
 - Sistema de lanzamiento y recuperación en condiciones normales de operación (tren de aterrizaje)
 - Sistemas para la Seguridad en vuelo (ej. Recuperación con capacidad de programación de operación autónoma – Return to Home en caso de emergencia, falla del motor o la hélice - Fail-safe function, etc).

- Su estación de pilotaje a distancia, permite el control (vía radio) del aparato en todas las fases de vuelo y provee información sobre sus condiciones de operación (Altitud, rumbo, velocidad, actitud de vuelo, distancia al operador, capacidad de Seguimiento del vuelo, monitoreo de batería y estado del enlace etc.).
- Se cuenta con un radio receptor para escucha de frecuencias aeronáuticas de comunicaciones.
- Sus sistemas de radio control, de transmisión y recepción de datos y imagen se encuentran dentro de las frecuencias permitidas: 900, 2400 y 5200 Mhz.
- Su sistema moto propulsor es eléctrico y está dentro de los nivel de ruido permitidos.
- Se cuenta con instructivos y manuales técnicos y de operación.
- Los colores exteriores le hacen claramente visible y detectable a distancia.
- Cuenta con identificación y datos de contacto para identificar la aeronave y el responsable en caso de accidente, incidente o violación a la norma.

Estructura de la aeronave

El equipo Tarot 680 Iron man pro, es un hexacóptero con estructura en fibra de carbono de 3 capas fabricada (3K) con 68 centímetros de envergadura (sin las propelas) dotado de 8 rotores y tren de aterrizaje fijo.

Grupo moto propulsor

Los seis motores **SunnySky 700KV** con que cuenta el Tarot 680 conforman su grupo motor propulsor, como en todos los multirrotores sus propelas se alternan en cuanto a la dirección de desplazamiento del aire, tres lo hacen en el sentido horario y las otra tres en anti-horario.

Su potencia es controlada por el sistema ESC (de sus siglas en inglés Electronic Speed Controller)

La altura se logra otorgando mayor potencia al grupo y el descenso disminuyéndola, de igual forma la dirección se logra aumentando y disminuyendo la potencia de un grupo de motores según el sentido deseado.

Instrumentación de abordó

- **Acelerómetro para medir la “inercia” de los movimientos.**
- **Giróscopo para medir la velocidad angular de los cambios de posición.**
- **Magnetómetro utilizado como brújula que permite saber en todo momento la dirección a la que apunta el drone.**
- **Sensor barométrico empleado para conocer con precisión la altura real de vuelo.**
- **GPS para conocer las coordenadas exactas en el espacio del drone (incluida la altura) y poder desplazarse de forma autónoma.**
- **Un procesador lo suficientemente potente como para realizar las máximas lecturas y operaciones por segundo con base los datos que recibe.**

Sistema de control de altura

Cuenta con un sensor barométrico empleado para conocer la altura real de vuelo, además del GPS que recibe información adicional de altura, todo esto procesado mediante el controlador pixhawk que realiza los ajustes necesarios.

Retorno al lugar de lanzamiento

RTL Mode: En el modo 'Vuelta al lugar de lanzamiento (RTL)' el equipo navega desde su actual posición, para volar alrededor de su zona de lanzamiento. El comportamiento del modo RTL se puede ajustar por varios parámetros .

FAILSAFE: es la parametrización de las acciones que debe ejecutar la controladora en caso de fallos, es habitual que esta parametrización se configure para que la aeronave haga una rutina RTL o un aterrizaje de emergencia en caso de límite de capacidad de la batería y/o pérdida de señal con el radio control.

Modos de vuelo

- **Loiter** - Es un sistema de vuelo seguro Controlado por el GPS tanto en altura como en estabilidad, en este modo el operario puede intervenir, pero el equipo siempre se quedará en el lugar donde recibió el último de los comandos.
- **Auto** - Ejecuta una misión cargada previamente en el controlador, esta misión puede incluir el despegue y aterrizaje autónomo del equipo.
- **Stabilizer** - Es un modo de vuelo similar al loiter pero funciona con los sensores internos del drone sin contar con el el GPS.
- **RTL** - Volver al punto de lanzamiento o despegue, al activarse este modo el drone ejecutará la rutina de vuelta al lugar de despegue establecida y grabada en el controlador.

Rendimiento

La aeronave puede soportar hasta **3.5 kilogramos** de carga útil, cuenta con una autonomía aproximada de **quince minutos** sin embargo esto varia según la carga útil y condiciones meteorológicas como la densidad y velocidad del aire y la altura sobre el nivel del mar.

Planificación de los vuelos

La Unidad de Mapeo Humanitario planifica las misiones de acuerdo a requerimientos de instituciones o comunidades solicitantes.

- **Diseño de AOI o área de interés y crea un polígono georeferenciado de la zona**
- **Recopila información geográfica y mapas existentes**
- **Consulta de información meteorológica**
- **Diseño del plan de vuelo**
- **Socialización con las autoridades locales y comunidad**
- **Realización de los vuelos**
- **Publicación de la Información y fotografías tomadas en campo**
- **Postproceso fotográficamente por parte de voluntarios y aliados**
- **Vectorización en la plataforma de OpenStreetMap por medio del manejador de tareas.**

Gestión de riesgos

Antes del vuelo

- **Determinación de factores climáticos**
 - Esperar el momento adecuado y seguro para realizar el vuelo o cancelar la misión.
- **Orden público y seguridad física**
 - Confirmar el nivel de amenaza existente con las autoridades y la comunidad de la zona donde se volará.
 - Con riesgo bajo, solicitar acompañamiento de la comunidad.
 - Con riesgo medio solicitar acompañamiento de autoridad policial o militar,
 - Con riesgo alto cancelar la misión
- **Estado de salud de la tripulación**
- **Revisión de equipos**

Durante el vuelo

- **Presencia de comunidad y mascotas**
 - **Establecer un perímetro de seguridad**
 - **Activar “cabina estéril” Las comunicaciones del equipo solo se referirán a los procedimientos de vuelo.**
- **Despliegue del equipo**
 - **Revisión del montaje**
 - **Medición de carga en las baterías**
- **Riesgos de seguridad y/o orden público**
 - **Usar uniforme o distintivos**
- **Tráfico aéreo en la zona del vuelo**
 - **Monitoreo de las comunicaciones radiales**

Después del vuelo

- Seguridad de equipos
 - Asegurarse de la recolección de todos los componentes
- Estado de baterías
 - Medición al término del vuelo
- Evaluación del ejercicio