



DIPLOMADO



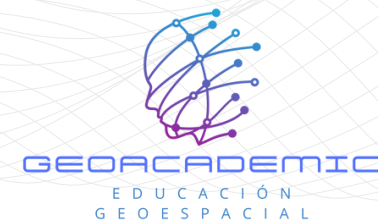
Piloto UAS RAC 100

Drones Aplicados a Ciencias
de la Tierra y Manejo de
Recursos Naturales

Inscripciones hasta el 10 de Mayo de 2024



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS



esri



PRESENTACIÓN INSTITUCIONAL

Este diplomado habilita a los estudiantes en la operación de drones en Colombia; así como la captura, procesamiento y aplicaciones de datos provenientes de Aeronaves Remotamente Tripuladas (ART), se enfoca en introducir al profesional en el riguroso trabajo de conocer las especificaciones técnicas y legales mínimas de un equipo de ART para proyectos profesionales, así como cuales son las etapas de un proyecto de captura y procesamiento de datos de sensores remotos ubicados en este tipo de plataformas.

El diplomado oferta un amplio recorrido en materia aeronáutica y normativa necesaria en el uso de los diferentes drones del mercado, sus principales características, manejo, software y algunas de sus aplicaciones más frecuentes, con el componente práctico suficiente para operarlos de manera segura y eficaz.

Brinda un alto valor a productos inherentes al campo de la geomática y los recursos naturales con este curso certificado de Pitos UAS necesario para habilitarse y registrarse ante la aeronáutica civil con el fin de poder realizar a futuro vuelos profesionales con fines comerciales, estando dentro de la actual norma RAC 100.



METODOLOGÍA

Por facilidad, manejo de infraestructura y condiciones de contingencia, el diplomado se desarrollará con una metodología mixta, teniendo un componente que se desarrollará con clases sincrónicas virtuales (docente en vivo) por medio de plataforma tecnológica y otro componente 100% presencial dentro del cual se realizarán las prácticas de vuelo en simulador y terreno con grupos pequeños de máximo 4 estudiantes por sesión.

Por las características del curso y teniendo en cuenta que la Universidad Distrital no tiene la facultad para expedir el Certificado de aprobación del curso Piloto UAS, que cumpla con lo que reglamenta la Aeronáutica Civil de Colombia, mediante la Resolución 1983 del 27 de septiembre de 2023 mediante la cual se adopta el RAC 100, el presente programa se desarrollará apoyado con la empresa GeoFintech, la cual, es una compañía dedicada a servicios de consultoría en el campo de la geomática y desarrollo de soluciones tecnológicas, liderando proyectos en las áreas de topografía, cartografía, ciencias de la tierra, teledetección y SIG, que a su vez, está asociada con la Escuela Colombiana de Aviadores Civiles - ECDAC - quien será la encargada de expedir el Certificado de aprobación del curso Piloto UAS, preparar y acompañar al estudiante en su proceso frente a la Aeronautica Civil para la obtencion del Certificado de Idoneidad de Piloto UAS.

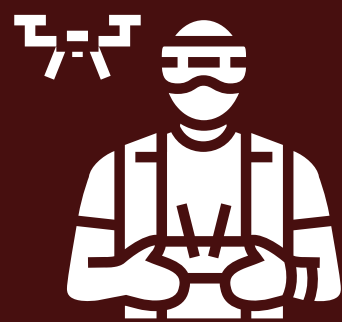




LOGÍSTICA DEL PROGRAMA

Horarios de clase: martes, miércoles y jueves en horario de 6:00 pm a 10:00 pm. Clases online sincrónicas y 1 o 2 horas de trabajo autónomo dependiendo el módulo.

Intensidad horaria: 140 horas.



Las prácticas de vuelo se desarrollarán presencialmente en la pista autorizada granja Ecológica Limbalu, Cundinamarca en los horarios que se vayan acordando con los estudiantes y los docentes una vez iniciado el curso. Para grupos mayores a 4 inscritos los instructores podrán desplazarse a la respectiva ciudad de origen.

INFORMACIÓN ACADÉMICA DEL PROGRAMA

Certificación del programa

La participación deberá ser mínimo del 80% del total de horas del programa. Al finalizar el curso la Universidad Distrital Francisco José de Caldas entregará el respectivo diploma del curso y la Escuela Colombiana de Aviadores Civiles ECDAC CCI 020 se encargará de expedir el Certificado de aprobación del curso Piloto UAS.

Evaluaciones de calidad

Al finalizar cada módulo se aplicará una encuesta de calidad, en la cual se invita a manifestar su percepción de manera objetiva sobre los temas tratados.

Material de apoyo

El material de apoyo del diplomado será cargado en el aula virtual antes o después de culminar el módulo, dependiendo de la metodología del docente.

CONTENIDO TEÓRICO-PRÁCTICO DEL DIPLOMADO



Facultad del
Medio Ambiente y
Recursos Naturales



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

MÓDULO I. DERECHO AÉREO (24 horas)

- Aspectos principales y aplicables del reglamento del aire.
- Disposiciones sobre espacios aéreos.
- Concepto de gestión del tráfico aéreo no tripulado - UTM.
- Reglamentación vigente y disposiciones conexas sobre operaciones de UAS.
- Categorías de operación UAS.
- Tipos de operación con UAS.
- Condiciones generales y específicas para la operación UAS.
- Manual de operación UAS.
- Manual de control de mantenimiento UAS.
- Registros de vuelo y operación (bitácoras).
- Infracciones a las normas aeronáuticas y sanciones .
- Responsabilidad civil por daños causados por aeronaves a terceros en la superficie, por abordaje (colisión) y en relación con pérdida o avería de objetos o mercancías que sean transportados en ellas.

1



2

MÓDULO II. NOCIONES GENERALES DE AERODINÁMICA Y SU APLICACIÓN EN LA OPERACIÓN DE UNA UA (4 horas)

- Sustentación y fuerzas que interactúan.
- Leyes de Newton y ejes de movimiento.
- Principio de Bernoulli y perfiles de vuelo.
- Ala fija, ala rotatoria y hélices.

3

MÓDULO III. METEOROLOGÍA AERONÁUTICA BÁSICA (5 horas)

- Interpretación y aplicación de la información meteorológica de aeródromo (METAR, SPECI y TAF).
- Identificación de los fenómenos meteorológicos que pueden afectar la operación (viento, corrientes, nubes, temperatura, presión atmosférica, turbulencia, oscurecimiento, cizalladuras, etc.).
- Modelos numéricos de pronóstico del tiempo y sus aplicaciones digitales para aviación no tripulada.

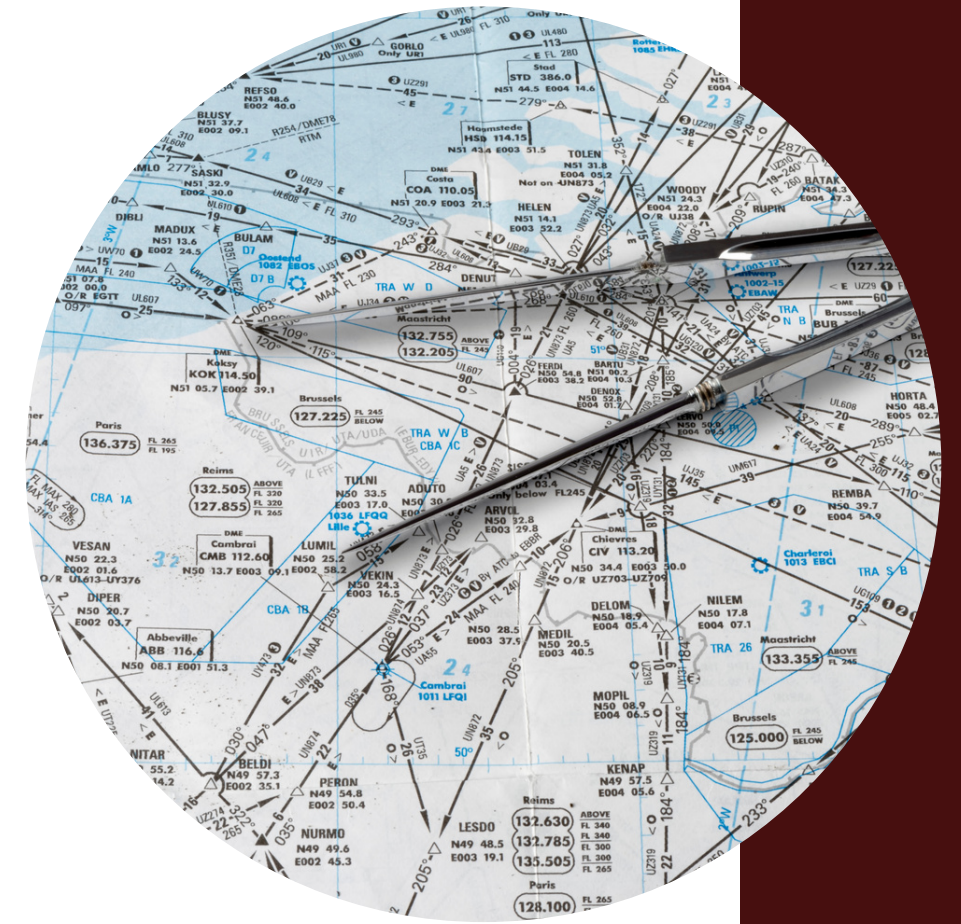


UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

4

MÓDULO IV. NAVEGACIÓN AÉREA (10 horas)

- Coordenadas geográficas.
- Reglas de vuelo visual.
- Sistemas de navegación satelital.
- Interferencia electromagnética, causas y consecuencias.
- Vuelo diurno y vuelo nocturno.
- Conocimiento general de las cartas visuales.
- Servicios de tránsito aéreo.
- Conceptos sobre sistemas tecnológicos de gestión de tráfico aéreo en aviación no tripulada (UTM).



5

MÓDULO V. COMUNICACIONES AERONÁUTICAS (6 horas)

- Alfabeto fonético OACI.
- Procedimientos radiotelefónicos.
- El uso de la frecuencia común de auto-anuncios en los espacios aéreos no controlados.

6

MÓDULO VI. FACTORES HUMANOS (5 horas)

- Limitaciones humanas.
- Factores que afectan el rendimiento humano.
- efectos fisiológicos del alcohol y el consumo de sustancias psicoactivas.
- Toma de decisiones, trabajo en equipo y error humano.

7

MÓDULO VII. CONOCIMIENTOS GENERALES SOBRE EL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL - SMS (10 horas)

- Generalidades y conceptos básicos de seguridad operacional.
- Reglamento aplicable al SMS.
- Definición de políticas y objetivos de seguridad operacional.
- Gestión de riesgos de seguridad operacional.
- Aseguramiento de la seguridad operacional.
- Promoción de la seguridad operacional.
- Formato de análisis de riesgos para la operación UAS.
- Análisis de al menos dos casos reales de accidentes y/o incidentes con UAS.



MÓDULO VIII. CONOCIMIENTOS GENERALES DE LOS UAS, SUS COMPONENTES Y SISTEMAS (8 horas)

8

- Tipos de UAS disponibles en el mercado mundial y componentes de los UAS (estructura y componentes de fabricación, motores, baterías, electrónica a bordo, radiotransmisores, hélices, equipos electrónicos integrados, etc.).
- Componentes tecnológicos adicionales (accesorios), software de vuelo, controles de vuelo y estación de control.
- Sistema de control automático de vuelo, sistema de enlace C2 y cargas útiles.
- Buenas prácticas de almacenamiento, manipulación y transporte de la UA, buenas prácticas de almacenamiento, carga, manipulación y transporte de baterías, sistemas de emergencia y recuperación.



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

9

MÓDULO IX. CONOCIMIENTO ESPECIFICO DE LA UA (COMPONENTES SISTEMAS Y CARACTERÍSTICAS OPERACIONALES) CON LA CUAL SE REALIZA EL ENTRENAMIENTO PRÁCTICO (2 horas)

- Conocimiento del manual de la UA con el cual se realizará el entrenamiento.
- Conocimiento de la lista de verificación operacional de la UA específica en la cual se realizará el entrenamiento práctico contemplando todas las fases del vuelo y socialización de diferentes aplicaciones y/o software de apoyo al vuelo de la UA.

10

MÓDULO X. PLANIFICACIÓN DEL VUELO (4 horas)

- Práctica en una aplicación digital (app) y/o software para planeación de vuelos de UA simulando escenarios operacionales que permitan garantizar el cumplimiento de la normatividad vigente. Uso práctico de la aplicación de sistemas de información geográfica (SIG) y generación de los archivos KMZ y KML.



11

MÓDULO XI. COMPONENTE DE ENTRENAMIENTO PRÁCTICO DE VUELO UA (SIMULADOR) (4 horas)

- Introducción al RC, ergonomía y posiciones.
- Maniobras básicas en multi-rotores, giros coordinados y combinación de canales en multi-rotores.
- Recuperaciones de emergencia y vuelo FPV.
- Giro sobre un punto de interés y retos FPV.





MÓDULO XII. COMPONENTE DE ENTRENAMIENTO PRÁCTICO DE VUELO UA (PRÁCTICA DE CAMPO) (12 horas)

- Roles del Piloto UAS y el observador UA.
- Identificación de las partes y sistemas de UAS a operar.
- Identificación de peligros locales, condiciones meteorológicas y gestión de riesgos.
- Elementos de protección personal y demarcaciones de zona de trabajo
- Inspección física del UAS.
- Lenguaje verbal y no verbal que puede usarse durante la operación UAS.
- Comunicación (simulada) con las dependencias ATS, si aplica.
- Uso correcto del control a distancia y el enlace C2.
- Procedimientos operacionales aplicados.
- Maniobras básicas y avanzadas alrededor de los distintos ejes de movimiento de la UA, según su caracterización y principios de control.
- Procedimientos en caso de operación anormal o emergencias.
- Vuelo FPV y vuelos automatizados.



12



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

13

MÓDULO XIII. FUNDAMENTOS CARTOGRÁFICOS Y GEODÉSICOS (4 horas)

- Modelando la Tierra: Elipsoide de referencia y geoide.
- El datum geodésico.
- Sistemas de coordenadas: Coordenadas geográficas y proyectadas, Proyecciones cartográficas, Tipos de proyecciones, Proyección UTM, Proyecciones para Colombia, Transformación y conversión de coordenadas, La escala cartográfica.
- Sistema de Posicionamiento Global (GPS).
- Modelos de representación: Raster y Vectorial.

14

MÓDULO XIV. INTRODUCCIÓN AL SOFTWARE SIG (4 horas)

- Ambientación en Software GIS. Suit de Esri ArcGIS.
- Geometrías vectoriales para la digitalización de información Ráster. Creación, estructuración y edición de entidades vectoriales.
- Catálogo de objetos de Cartografía básica IGAC.
- Tamaños mínimos de captura.
- Digitalización de elementos de cartografía básica sobre Fotomosaico.



15

MÓDULO XV. PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS CON DRONES (9 horas)

- Planificación de vuelos fotogramétricos con drones: parámetros de vuelo, tipos de planes de vuelo y terrenos.
- Puntos de control y chequeo terrestre: qué son y cómo se distribuyen.
- Productos de la fotogrametría con drones: cuáles son y sus características.
- Recomendaciones para la estructuración de proyectos fotogramétricos con drones.
- Práctica de planificación de vuelos con dron en software comercial.
- PPK y RTK: ¿Qué es y como impacta mi proyecto?. Procesamiento con datos PPK y RTK.



16

MÓDULO XVI. FOTOGRAMETRÍA DIGITAL - FLUJO DE TRABAJO GENERAL CON LOS SOFTWARE PIX4D Y AGISOTF METASHAPE (7 horas)

- Generación de Ortomosaico, nube de puntos densa, MDS, MDT y mediciones con software Pix4D.
- Generación de Ortomosaico, nube de puntos densa, MDS, MDT y mediciones con software Agisotf Metashape.



17

MÓDULO XVII. FOTOGRAMETRÍA DIGITAL - FLUJO DE TRABAJO TIPO IGAC: CREANDO UNA TRUE ORTHO. (12 horas)

- Aerotriangulación y ajuste de bloques.
- Generación y edición de nubes de puntos densas.
- Generación y edición de Modelos Digitales de Elevación: Modelos Digitales de Terreno (MDT) y Modelos Digitales de Superficie (MDS).
- Generación y edición de la True Ortho.

18

MÓDULO XVIII. FOTOGRAMETRÍA DIGITAL - EXTRACCIÓN DE CARTOGRAFÍA, ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD Y VALIDACIÓN TÉCNICA (6 horas)

- Generación de cartografía vectorial (digitalización vs restitución).
- Validación de calidad de los productos fotogramétricos. Entendiendo y aplicando las Resoluciones: 471 de 2020, 529 de 2020 y 197 de 2022.
- Condiciones de validación técnica y oficialización de productos cartográficos básicos: Entendiendo y aplicando la Resolución 1421 de 2021.



MÓDULO XIX. APLICACIONES DE LOS DRONES EN CIENCIAS DE LA TIERRA Y RECURSOS NATURALES. (4 horas)

19

- Introducción a la Geomorfología.
- Explorando las capacidades de los modelos digitales para análisis en ciencias de la tierra: creación de mapas de sombras, mapa de facetas, mapa de pendientes, curvas de nivel, redes de drenaje y delimitación de cuencas.
- Introducción a la normatividad ambiental.
- Explorando el modelo de datos geográficos de la ANLA.
- Cómo cargar datos a la GDB de la ANLA.

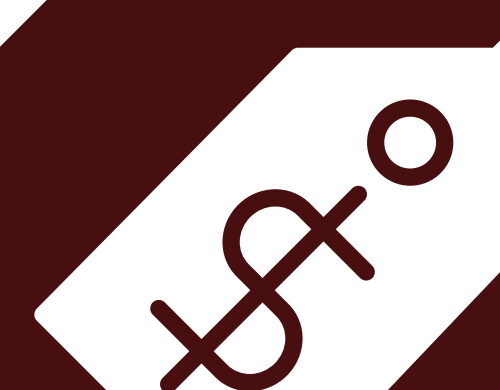
VALORES

Cada participante del diplomado realizara un pago por el costo total del diplomado de la siguiente manera:

- **TRES MILLONES DOSCIENTOS MIL PESOS M/CTE (\$3'200.000)** para la comunidad externa.
- **DOS MILLONES CUATROCIENTOS CINCUENTA MIL PESOS M/CTE (\$2'450.000)** para egresados de la Universidad Distrital.
- **DOS MILLONES CUATROCIENTOS MIL PESOS M/CTE (\$2'400.000)** para administrativos y docentes de la Universidad Distrital.
- **UN MILLON NOVECIENTOS OCHENTA MIL PESOS M/CTE (\$1'980.000)** para estudiantes de la Universidad Distrital.



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS



FORMAS DE PAGO

Información Link de Pago:

[HTTPS://ACORTAR.LINK/IZ5GDO](https://acortar.link/iz5gdo)

O en un buscador de Internet entrar a la plataforma AVALPAY del Banco de Occidente, así:

Buscar AVALPAY y en ella hacer la búsqueda IDEXUD y luego colocar la totalidad de los datos que piden:

Código de Programa o Convenio: 16212

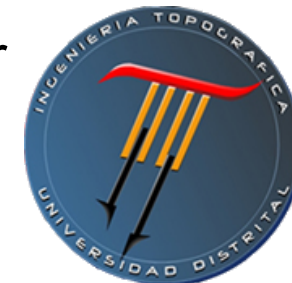
RUTA: BANCO DE OCCIDENTE - TRANSACCIONES -AVAL PAY CENTER - IDEXUD - LLENAR DATOS

Si se desea realizar el pago de manera presencial en Colombia, se debe hacer en el Banco de Occidente, Formato Recaudo en Línea, Cuenta de Ahorros **N° 230857187** diligenciando los datos: Nombre, cédula, valor y código del Diplomado **N°16212**

Al realizar la consignación por el botón de pagos, se debe escribir en la sección "Detalles del Pago", el tipo de inscripción que realiza (Comunidad Externa, Docente, Egresado o Estudiante). Para el respectivo registro, se debe enviar copia de las consignaciones indicando el tipo de inscripción, al correo:

diplomadosingtopografica@udistrital.edu.co

Los estudiantes deben enviar copia del carné para poder validar el tipo de inscripción. Los Egresados deben enviar copia del diploma o acta de grado



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**