



## SEMILLERO DE COHETERÍA UIS AEROESPACIAL

### PROYECTO DE INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA

---

#### CANSAT LAIKA

---

*Lideres:*

Jhon Steven Pinto Hernández  
Bryan Jesús López González  
Daniela Patricia Pérez Jurado

*Contacto:*

[jhon2180408@correo.uis.edu.co](mailto:jhon2180408@correo.uis.edu.co)  
[bryan2180407@correo.uis.edu.co](mailto:bryan2180407@correo.uis.edu.co)  
[daniela2180362@correo.uis.edu.co](mailto:daniela2180362@correo.uis.edu.co)

*Supervisores:*

Julián Rodríguez Ferreira

*Contacto:*

[jgrodrif@e3t.uis.edu.co](mailto:jgrodrif@e3t.uis.edu.co)

17 de enero de 2022  
Bucaramanga, Santander

## Tabla de contenidos

<b>1. Ficha Resumen</b>	<b>3</b>
1.1. Título . . . . .	3
1.2. Autores . . . . .	3
1.3. Supervisor y Orientador . . . . .	3
1.4. Modalidad/Área . . . . .	3
1.5. Entidades Interesadas . . . . .	3
1.6. Duración . . . . .	3
1.7. Objetivo General . . . . .	3
1.8. Descripción del Trabajo . . . . .	3
<b>2. Objetivos</b>	<b>4</b>
2.1. Objetivo General . . . . .	4
2.2. Objetivos específicos . . . . .	4
<b>3. Alcances</b>	<b>4</b>
<b>4. Justificación y/o planteamiento del problema</b>	<b>4</b>
<b>5. Metodología</b>	<b>4</b>
5.1. Requerimientos Generales del Cansat a implementar . . . . .	4
5.2. Requerimientos de Subgrupo para el CanSat a implementar . . . . .	5
5.2.1. Sistema de Comunicaciones . . . . .	5
5.2.2. Sistema de Potencia . . . . .	5
5.2.3. Microcontrolador y PCB's . . . . .	5
5.2.4. Instrumentación . . . . .	6
5.2.5. Estación de Telemetría . . . . .	6
5.2.6. Diseño Estructural . . . . .	6
5.2.7. Sistema de Despliegue/Paracaídas . . . . .	6
<b>6. Cronograma de actividades</b>	<b>7</b>
<b>7. Entregables</b>	<b>7</b>
7.1. Sistema de Comunicaciones . . . . .	7
7.2. Sistema de Potencia . . . . .	7
7.3. Microcontrolador y PCB's . . . . .	7
7.4. Instrumentación . . . . .	7
7.5. Estación de Telemetría . . . . .	7
7.6. Diseño Estructural . . . . .	8
7.7. Sistema de Despliegue/Paracaídas . . . . .	8
<b>8. Recursos</b>	<b>8</b>
8.1. Recursos financieros . . . . .	8
8.2. Recursos humanos . . . . .	8
8.2.1. Sistema de Comunicaciones . . . . .	8
8.2.2. Sistema de potencia . . . . .	9
8.2.3. Microcontrolador y PCB's . . . . .	10
8.2.4. Diseño Estructural . . . . .	11
8.2.5. Estación de Telemetría . . . . .	12
8.2.6. Instrumentación . . . . .	13
8.2.7. Sistema de Despliegue/Paracaídas . . . . .	14
<b>9. Presupuesto</b>	<b>15</b>
9.1. Presupuesto monetario . . . . .	15
9.2. Presupuesto de masa y consumo de potencia . . . . .	15



## 10. Bibliografía

16

## 1. Ficha Resumen

### 1.1. Título

Cansat Laika

### 1.2. Autores

Bryan Jesús López González bryan2180407@correo.uis.edu.co  
Jhon Steven Pinto Hernández jhon2180408@correo.uis.edu.co  
Juan Daniel Espinoza Caro juan2181701@correo.uis.edu.co  
Daniela Patricia Pérez Jurado daniela2180362@correo.uis.edu.co  
Antony Brayan Sanabria Calderón antony2180367@correo.uis.edu.co  
Wilmer Andrés Guerrero Rangel wilmer2175534@correo.uis.edu.co  
Oscar Danilo Olejua Santos oscar.olejua@correo.uis.edu.co  
Samir Andrés Velasco Niño samir2180359@correo.uis.edu.co

### 1.3. Supervisor y Orientador

Julián Gustavo Rodríguez Ferreira  
Ph.D en Astronomía y Astrofísica  
jgrodrif@uis.edu.co.

### 1.4. Modalidad/Área

Proyecto de Investigación / Ingeniería Aeroespacial.

### 1.5. Entidades Interesadas

Semillero de Cohetería UIS Aeroespacial - SCUA.

### 1.6. Duración

4 semanas

### 1.7. Objetivo General

Diseñar un CanSat autónomo que mida un perfil atmosférico y transmita las variables e imágenes desde la estratosfera.

### 1.8. Descripción del Trabajo

La primera etapa del trabajo consiste en un entregable (este documento) en donde se definen los parámetros de todo el proyecto, posteriormente se realiza la etapa de implementación en donde se construirá el Cansat teniendo en cuenta todo lo definido en la primera etapa. En la etapa final se realizan pruebas de validación del dispositivo y se entrega un documento que condense el desarrollo del proyecto con sus respectivos aspectos técnicos.

## 2. Objetivos

### 2.1. Objetivo General

Diseñar un CanSat autónomo que mida un perfil atmosférico y transmita las variables e imágenes desde la estratosfera.

### 2.2. Objetivos específicos

- Medir a lo largo del trayecto las variables de temperatura, presión, altitud, posición, aceleración y orientación.
- Diseñar, implementar y validar un sistema de comunicaciones de radiofrecuencia que permita la transmisión de datos e imágenes a la góndola en un enlace de mínimo 1 km.
- Implementar un sistema para la toma de imágenes desde el CanSat.
- Implementar un sistema que desacople el cansat de la góndola y permita la reducción de la velocidad de descenso.
- Crear una interfaz de software que permita procesar y visualizar los datos provenientes del CanSat.
- Diseñar e implementar un sistema de distribución de potencia que garantice el funcionamiento de todos los subsistemas que lo requieran.
- Elaborar una arquitectura basada en sistemas embebidos que permita el correcto funcionamiento del control del CanSat.
- Implementar un diseño estructural que garantice la integridad de los subsistemas internos del Cansat.
- Realizar validación de la correcta integración de los subsistemas del cansat mediante una prueba a 100 metros de altura.

## 3. Alcances

Entregar un diseño de CanSat para condiciones atmosféricas correspondientes a la estratosfera justificado en una implementación de un CanSat funcional a una altura de 100 m.

## 4. Justificación y/o planteamiento del problema

Los CanSats son dispositivos cuya principal función es la enseñanza de tecnologías aeroespaciales y la fomentación de la divulgación. Desafortunadamente, en Santander han existido muy pocos proyectos de este estilo, por lo tanto, es conveniente desarrollar un proyecto de CanSat que pueda motivar a la comunidad a interesarse por el área de las tecnologías aeroespaciales y genere un impacto positivo en la sociedad. Adicionalmente, el desarrollo de este proyecto de ingeniería fomenta en los estudiantes las competencias logísticas y técnicas necesarias en los ingenieros.

## 5. Metodología

### 5.1. Requerimientos Generales del Cansat a implementar

- Implementar un CanSat con una masa no superior a 350 g, un alto de 115 mm (sin contar al paracaídas) y un diámetro de 66 mm sometido a temperaturas entre -7.6°C y 42°C además de presiones entre 90 kPa y 103.4 kPa [6] y [7].
- Garantizar un radioenlace de hasta un 1 km de distancia de la góndola.

- Garantizar la transmisión y recepción exitosa de la información proveniente de sensores y cámara a una distancia de 100 m.
- Implementar un sistema de potencia que suministre mínimo 3312[mW] distribuidos en los diferentes subsistemas.
- Asegurar que las conexiones internas soporten las condiciones de operación del Cansat.
- Comunicarse con una estación de tierra que presente los datos de una forma adecuada.
- Realizar un sistema de despliegue automatizado que identifique el momento adecuado de eyeción desde la góndola.
- Seleccionar un paracaídas que tolere una tensión mínima de 5 N.
- Seleccionar un microcontrolador acorde a la demanda de pines de los dispositivos empleados.
- Implementar un sistema de inicialización para el CanSat.
- Crear una estructura que permita acceso a todas las etapas del cansat.

## 5.2. Requerimientos de Subgrupo para el CanSat a implementar

### 5.2.1. Sistema de Comunicaciones

- La antena debe ir en la parte lateral superior del CanSat y requiere un orificio para poder sacar la misma.
- El módulo de transmisión se comunica con el micro controlador mediante el protocolo SPI. Por tanto, necesita los pines de VCC, GND, CSN, CE, SCK, MOSI, MISO.
- El peso del módulo de comunicaciones escogido es de 25g y tiene dimensiones de: 4.6 cm\*1.7 cm\*1.2 cm.
- En emisión el módulo consume 3.3V a 115mA.

### 5.2.2. Sistema de Potencia

- Espacio de las baterías: Largo\*Alto\*Ancho: 4[cm]\*2[cm]\* 0.8[cm].
- Espacio de los reguladores de voltaje: Largo\*Alto\*Ancho: 3.6[cm]\*1.7[cm]\* 0.7[cm].
- Peso de la batería: 40 g.
- Peso de los Reguladores Voltaje MT3608: 4\*5[g]= 20[g].
- Ubicación de la batería: Parte inferior del CanSat, altura de 25 [mm].
- Ubicación del regulador: PCB's sobre la bateria las cuales llevan cada una 2 reguladores y tienen un alto de 15[mm]

### 5.2.3. Microcontrolador y PCB's

- Dimensiones del Arduino nano: Largo\*Ancho: 45mm\*18mm.
- Peso del Arduino nano: 7g.
- Área máxima de la PCB:  $24 \text{ cm}^2$
- Volumen máxima del Arduino nano:  $16.2 \text{ cm}^3$
- Peso de la PCB: 15g
- Lenguaje de programación: C

#### 5.2.4. Instrumentación

Se seleccionan los siguientes elementos con sus características eléctricas, dimensiones y pesos:

- Sensor de temperatura LM35: 19.4mmx5.2mmx4.19mm modelo 2d en datasheet  
5 V  
60 uA  
210 mg  
pines:5V,pin analogo,GND
- FPV Camera: len 28 mm dim 26,1mm x 26,1 mm  
12 V  
70 mA  
16 g
- Transmisor TS832: 55mm x 33mm x 1 mm  
12 V  
220 mA  
22 g
- GPS NEO-6M:Tamaño de antena: 25 mm x 25 mm  
Tamaño de modulo: 25 mm x 35mm  
5 V  
35 mA  
28 g  
Protocolo: UART  
pines: GND, 5V, dos pines digitales uno con PWM y uno sin PWM
- Sensor inercial pololu altimu 10 v5: 25mm x 13mm x 3mm  
5 V  
5 mA  
1 g sin pines  
compatible con I2C  
pines: SCL, SDA, GND, 3.3 V, VDD
- La cámara debe tener linea de vista directa con el dron, por lo cual debe estar ubicada en el primer nivel del cansat.
- El altimu debe estar ubicado en el centro de masa del cansat.

#### 5.2.5. Estación de Telemetría

- Para la recepción de los datos del puerto serial a un PC, se debe conectar el modulo receptor a un arduino y a partir de este se procesan los datos.

#### 5.2.6. Diseño Estructural

- Estructura plástica con una masa aproximada de 72g y un espacio útil en un cilindro de diámetro 60mm y de altura de 95 mm (Volumen de 268.6 cm<sup>3</sup>).
- Sistema de anclaje para cables tensores del paracaídas: 14g.
- La masa máxima que se usará para el soporte de los niveles es de 15g.

#### 5.2.7. Sistema de Despliegue/Paracaídas

- El servomotor usado es el SG-90, el cual tiene un peso de 12 g y tiene unas dimensiones de 21.5mm de alto, 11.8mm de ancho y 22.7mm de profundidad.
- Se requiere que el paracaídas se encuentre ubicado en la parte superior del CanSat para garantizar un despliegue exitoso y una efectiva reducción de la velocidad de descenso.

- El paracaídas estará sujetado a los soportes laterales que cuentan con un diámetro de maximo de 2 mm, ubicados en los canales de la estructura externa del CanSat, con el fin de soportar la tensión de choque generada en el momento de apertura del paracaídas.

## 6. Cronograma de actividades

Diagrama de Gantt con las actividades a desarrollar en el proyecto: <https://sharing.clickup.com/g/h/xj12n-103/5f20a92c8e96412>

Detalle de las actividades por cada subgrupo: <https://sharing.clickup.com/l/h/xj12n-123/f8b2eaa46ea506b>

## 7. Entregables

### 7.1. Sistema de Comunicaciones

- 2 Módulos transceptores nRF24L01.
- Documento con la descripción del diseño, implementación y verificación del subsistema de comunicaciones.
- Repositorio en Github con los códigos para la transmisión y recepción por el puerto serial (SPI).
- Sistema funcional de comunicaciones de radiofrecuencia según los requerimientos expuestos.

### 7.2. Sistema de Potencia

- Documento con la energía consumida en Watts hora [Wh] de todos los subsistemas a alimentar.
- Documento con el diseño de las interconexiones de los diferentes subsistemas a las PCB de distribución y a la batería.
- Sistema funcional de distribución de energía a los diferentes subsistemas.
- Uso de 2 Baterías Lipo 3.7[V], 700[mAh], descarga 1C.
- Uso de 2 reguladores modelo MT3608.

### 7.3. Microcontrolador y PCB's

- Arduino Nano cargado con los programas que permitan la toma de datos y el correcto despliegue de paracaídas.
- Placas de los circuitos impresos que integren todos los componentes de los diferentes subsistemas.
- Documento con la información del diseño, implementación y verificación de las PCBs correspondientes a cada subsistema
- Repositorio en Github con los códigos para la recepción de datos medidos por los sensores.

### 7.4. Instrumentación

- 1 Transmisor TS832, 1 FPV Camera, 1 Sensor LM35, 1 GPS NEO-6M, 1 Sensor inercial pololu altimu 10 v5
- Documento de la descripción de cada uno de los sensores con determinadas conexiones
- Repositorio en Github con los códigos para la validación de la lectura de datos de los sensores y cámara

### 7.5. Estación de Telemetría

- Repositorio con el código fuente de la interfaz.

## 7.6. Diseño Estructural

- Estructura de Cansat acorde a las condiciones definidas.
- Resultados de simulaciones, análisis mecánicos y análisis térmicos en Solidworks.

## 7.7. Sistema de Despliegue/Paracaídas

- Documento con las debidas ecuaciones del movimiento y sus respectivos valores donde se demuestran los requerimientos mínimos para la elaboración del paracaídas.
- Sistema automatizado de despliegue CanSat y paracaídas que garantiza un descenso controlado para una altura máxima de 100m.

## 8. Recursos

### 8.1. Recursos financieros

Presupuesto máximo del Cansat a implementar: 500.000 (COP).

Tesorero del proyecto: Samir Andrés Velasco Niño.

### 8.2. Recursos humanos

#### 8.2.1. Sistema de Comunicaciones

En esta sección se diseña el sistema que permita enviar y recibir información entre el CanSat y la góndola. Alguien que trabaje en esta sección se encarga de asegurar una comunicación a través de radio enlace que permita transmitir los datos hacia la góndola. Sus integrantes son:

**CanSat - D1B**



**Norbey Camilo  
Infante Villamil**  
**2181809**  
**Sistema de Comunicaciones**

INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA




**CanSat - D1B**



**Jhon Steven  
Pinto Hernández**  
**2180408**  
**Sistema de Comunicaciones**

INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA




**CanSat - D1B**



**Bryan Jesús  
López González**  
**2180407**  
**Sistema de Comunicaciones**

INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA




**CanSat - D1B**



**Sebastián  
Guillen Betancourt**  
**2160433**  
**Sistema de Comunicaciones**

INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA




#### Asignación de tareas:

Jhon Steven Pinto Hernández: Crear código para transmisión y recepción de datos.

Norbey Camilo Infante Villamil: Selección y adquisición de componentes. Crear código para el procesamiento de los datos pre-transmisión y post-recepción.

Sebastián Guillen Betancourt: Diseñar e implementar el hardware para el sistema de recepción.

Bryan Jesús López González: Realizar la logística y el código para la verificación del sistema de comunicaciones.

### 8.2.2. Sistema de potencia

En esta sección se encuentra el sistema que provee la energía a todos los elementos del CanSat. Alguien que trabaje en esta sección se encarga de diseñar y asegurar la óptima distribución de energía a los distintos elementos teniendo en cuenta las restricciones de tamaño y peso del CanSat.



#### Asignación de tareas:

Antony Brayan Sanabria Calderón:

1. Cálculo de la energía consumida en [mWh] por los diferentes sensores utilizados (cámara, GPS, Temperatura, IMU).
2. Diseño de las conexiones entre: sensores y microcontrolador, sensores y la alimentación energética y microcontrolador con la alimentación energética.
3. Diseño del sistema de inicialización (Remove Before Flight).
4. Entrega de los diseños de circuitos al grupo de PCB y microcontrolador para su posterior implementación.

Fabián Alexis Velandia Ramírez:

1. Cálculo de la energía consumida en [mWh] por el sistema de comunicaciones y el sistema de despliegue.
2. Diseño de las conexiones entre: servomotor y el microcontrolador, cámara y microcontrolador, servomotor y alimentación y cámara con alimentación.

Emmanuel Rodríguez Castañeda:

1. Cálculo de la energía consumida en [mWh] por el microcontrolador implementado.

2. Diseño de las conexiones entre: sistema de transmisión y el microcontrolador y entre transmisión y alimentación energética.

### 8.2.3. Microcontrolador y PCB's

En esta sección se escoge el mejor microcontrolador en términos de precio y capacidad de procesamiento, además, se implementa la lógica que provean las diferentes secciones en el código en el que se programe este, en conjunto con el diseño, la fabricación y soldadura de las PCB's de los circuitos del proyecto.

**CanSat - D1B**



**Daniela Patricia Pérez Jurado**  
**2180362**  
**Microcontrolador/PCB**

INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA



**CanSat - D1B**



**Marisol Rico López**  
**2174242**  
**Microcontrolador/PCB**

INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA



**CanSat - D1B**



**Manuel José Narváez Guerra**  
**2171875**  
**Microcontrolador/PCB**

INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA



**CanSat - D1B**



**Samir Andrés Velasco Niño**  
**2180359**  
**Microcontrolador/PCB**

INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA



#### Asignación de tareas:

Manuel José Narváez Guerra:

Implementar los códigos en el Arduino nano y la comunicación y recepción de archivos por parte del subsistema de despliegue.

Marisol Rico López:

Realizar la soldadura de los componentes en la PCB, la comunicación y recepción de archivos por parte del subsistema de potencia.

Daniela Patricia Pérez Jurado:

Implementar los códigos en el Arduino nano, y la comunicación y recepción de archivos por parte del subsistema de comunicaciones.

Samir Andrés Velasco Niño:

Realizar la soldadura de los componentes en la PCB, la comunicación y recepción de archivos por parte del subsistema de instrumentación.

#### 8.2.4. Diseño Estructural

Este apartado corresponde al diseño de las dimensiones físicas, geometría, aislamiento térmico y selección de materiales que tendrá el CanSat con base en las reglas establecidas y a las condiciones ambientales a las que estará sometido, junto al diseño espacial óptimo que tendrán los distintos elementos físicos y la rigidez que debe tener. Además, se diseña el sistema mecánico que unirá el CanSat con la góndola y que permite realizar un despliegue exitoso.

**CanSat - D1B**



**Luis Felipe  
Amaya Camargo**  
**2173074**  
**Diseño Estructural**

INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA



**CanSat - D1B**



**Yesid Ricardo  
Rengifo Sanabria**  
**2184571**  
**Diseño Estructural**

INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA



**CanSat - D1B**



**Miguel Anderson  
Buitrago Barbosa**  
**2170488**  
**Diseño Estructural**

INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA



**CanSat - D1B**



**César Andrés  
Chaparro Plazas**  
**2174226**  
**Diseño Estructural**

INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA



#### Asignación de tareas:

Yesid Ricardo Rengifo Sanabria:

Diseñar Logo y arte Conceptual para presentación del proyecto. Desarrollar pruebas de resistencia de los materiales bajo las condiciones requeridas, obtención de materiales que cumplan con las necesidades de peso y resistencia. Estar en constante comunicación con los otros grupos para realimentar el diseño de la estructura en base a las necesidades del proyecto.

César Andrés Chaparro Plazas:

Desarrollar pruebas de resistencia de los materiales bajo las condiciones requeridas, obtención de materiales que cumplan con las necesidades de peso y resistencia. Estar en constante comunicación con los otros grupos para realimentar el diseño de la estructura en base a las necesidades del proyecto.

Miguel Anderson Buitrago Barbosa:

Diseñar en SolidWorks, estudiar y simular todos los fenómenos físicos de deformación y límites que tendría el diseño con los materiales bajo ciertas condiciones. Estar en constante comunicación con los otros grupos para realimentar el diseño de la estructura en base a las necesidades del proyecto.

Luis Felipe Amaya Camargo:

Diseñar en SolidWorks, estudiar y simular todos los fenómenos físicos de deformación y límites que tendría el

diseño con los materiales bajo ciertas condiciones. Estar en constante comunicación con los otros grupos para realimentar el diseño de la estructura en base a las necesidades del proyecto.

#### 8.2.5. Estación de Telemetría

En esta sección se crea una arquitectura de software que permita recibir, almacenar, procesar y visualizar los datos que lleguen del CanSat. Alguien que trabaje en esta sección se encarga de garantizar que la presentación de los datos a tiempo real y el análisis de estos sea fiable.



#### Asignación de tareas:

Fritz Alexis Ariza Carrero: Designado como desarrollador backend encargado de la lectura de datos, definición de formato de los datos, creación o implementación de API para transmitir los datos desde su recepción hasta la base de datos

Juan Pablo Suárez Quimbayo: Designado como administrador de base de datos, encargado del almacenamiento y la distribución de los datos recibidos, su protocolo de envío o API para transmitir los datos al desarrollador frontend.

Juan Sebastián Román Paz: Designado como desarrollador frontend, encargado de distribuir los datos recibidos en la arquitectura de la interfaz y la funcionalidad de cada elemento gráfico.

Oscar Danilo Olejua Santos: Asignado como diseñador y maquetador, encargado de realizar el diseño de la interfaz, su arquitectura y realizar la respectiva maqueta en código del diseño final.

### 8.2.6. Instrumentación

En esta sección se escogen los elementos de medición que se usan con base en las condiciones ambientales extremas a las que estarán sometidos. Alguien que trabaje en esta sección se encarga de verificar que las mediciones provistas por los elementos sean fiables en los distintos rangos de operación de las variables como presión, temperatura y humedad.

**CanSat - D1B**



Juan Daniel  
Espinoza Caro  
2181701  
Instrumentación

INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA

Universidad Industrial de Santander

**CanSat - D1B**



Liney Marcela  
Barrios Julio  
2172342  
Instrumentación

INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA

Universidad Industrial de Santander

**CanSat - D1B**



Camilo Andrés  
Santos Ortiz  
2181727  
Instrumentación

INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA

Universidad Industrial de Santander

**CanSat - D1B**



Sebastián  
Ardila Leal  
2172308  
Instrumentación

INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA

Universidad Industrial de Santander

#### Asignación de tareas:

Juan Daniel Espinoza Caro: Encargado de la medición de la presión a la que estará sometido el CanSat, para ello se creará un código que permita realizar la lectura de dicha variable, además de su respectivo esquemático de conexiones; adicional, estará encargado de la edición del documento.

Camilo Andres Santos Ortiz: Encargado de la medición de la temperatura a la que estará sometido el CanSat, para ello se creará un código que permita realizar la lectura de dicha variable, además de su respectivo esquemático de conexiones; adicional, estará encargado de hacer el sistema de captura de imágenes del desacople con el dron.

Sebastian Ardila Leal: Encargado de la medición de la orientación y ubicación en la que estará el CanSat, para ello se creará un código que permita realizar la obtención de dichos parámetros, además de su respectivo esquemático de conexiones.

Liney Marcela Barrios: Encargado de la medición de la altitud y la aceleración a la que estará sometido el CanSat, para ello se creará un código que permita realizar la lectura de dicha variable, además de su respectivo esquemático de conexiones.

### 8.2.7. Sistema de Despliegue/Paracaídas

En esta sección se adecua un equipo liviano y resistente que estará unido al CanSat, el cual permite desacelerar la caída del mismo, además de diseñar la técnica que permita desacoplar el Cansat de la gondola. Alguien que trabaje en este subgrupo tiene que, determinar las condiciones para el descenso del Cansat y las etapas en las que llevará a cabo este mismo, desde el desacople hasta la apertura del paracaídas.

**CanSat - D1B**



**Wilmer Andres  
Guerrero Rangel**  
**2175534**  
Sistema de Despliegue /  
Paracaídas

INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA



**CanSat - D1B**



**Fernando Javier  
Madero Jiménez**  
**2154712**  
Sistema de Despliegue /  
Paracaídas

INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA



**CanSat - D1B**



**Julio Andrés  
Sánchez Abello**  
**2083478**  
Sistema de Despliegue /  
Paracaídas

INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA



**CanSat - D1B**



**María Alejandra  
Meza Montañez**  
**2155141**  
Sistema de Despliegue /  
Paracaídas

INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA



#### Asignación de tareas:

Wilmer Andrés Guerrero Rangel: Encargado de realizar los cálculos necesarios para 150m.

Julio Andrés Sánchez Abello: Encargado de realizar los cálculos necesarios para 40 km.

Estos dos estudiantes se encargarán de la comunicación y posibles reunión con los demás grupos, con el fin de llevar un trabajo en conjunto, al igual reunirse con el profesor Homero Ortega para poder ver el Dron y tomar las medidas necesarias.

Maria Alejandra Meza Montañez: Encargada de bosquejo para el brazo que soportará el CanSat

Fernando Javier Madero Jiménez: Encargado de bosquejo para el brazo que soportará el CanSat, programación del servomotor para la apertura del sistema del despliegue del paracaídas. También deben organizar y verificar que la góndola cuente con los elementos necesarios para realizar las pruebas.

Adicional a esto, para las pruebas finales del descenso se harán en conjunto ya que esto requiere de una mayor observación y formas del despliegue del mismo.

## 9. Presupuesto

### 9.1. Presupuesto monetario

Etapa	Concepto	Cantidad	Valor total [COP]
Comunicaciones	Moodulo transceptor nRF24L01	2	\$28000
			\$
			\$
			\$
			\$
			\$
Potencia	Batería LIPO 3.7[V], 700[mAh]	2	\$58000
	Regulador MT3608	2	\$26000
	Interruptor lateral Yuandi TA-3511-A1	1	\$5000
			\$
			\$
Microcontrolador/PCB	Material para circuito impreso	1	\$20000
	Material para soldadura	1	\$15000
	Componentes electrónicos	1	\$15000
	Arduino nano		\$0
			\$
Diseño Estructural	Lata de poliuretano	1	\$20500
	Par de Guantes	1	\$4500
	Latas para pruebas	3	\$9500
			\$
			\$
Estación Telemetría	Arduino UNO	1	\$0
			\$
			\$
			\$
			\$
Instrumentación	Sensor de temperatura LM35	1	\$5000
	GPS NEO-6M	1	\$0
	AltIMU-10 v5	1	\$0
	FPV Camera	1	<b>\$0</b>
	Transmisor TS832	1	\$0
Despliegue/Paracaídas	ServoMotor SG-90	1	\$0
	Paracaídas StratoChute	1	<b>\$0</b>
			\$
			\$
			\$
<b>Total</b>			<b>\$206500</b>

Tabla 1: Presupuesto monetario para los componentes seleccionados

### 9.2. Presupuesto de masa y consumo de potencia

Subsistema	Masa total [g]	Potencia total [W]	Volumen total [cm3]
Comunicaciones	25	0.3795 (@3.3 V)	9.02 (Sin contar antena)
Potencia	60	No aplica	23.5
Microcontrolador/PCB	22	0.228	16.2
Diseño Estructural	101	No aplica	No aplica
Instrumentación	70	3.6828	44.313
Despliegue/Paracaídas	72	2.5	5.759 (Servomotor solamente)
<b>Total:</b>	<b>350</b>	<b>6.7903</b>	<b>98.782</b>

Tabla 2: Presupuesto de masa, potencia y volumen por subsistema

## 10. Bibliografía

- [1] "What is a CanSat?" in EUROPEAN SPACE AGENCY. [https://www.esa.int/Education/CanSat/What\\_is\\_a\\_CanSat](https://www.esa.int/Education/CanSat/What_is_a_CanSat)
- [2] F. Navarrete Rocha, "Telemetría en un picosatélite tipo CANSAT" in IEEE ROCC'2014-2015, Mexico, 2015, pp 6.
- [3] (s. f.). CORE – Aggregating the world's open access research papers <https://core.ac.uk/download/pdf/322589509.pdf>
- [4] A. Esteban Cudriz, A. C. Pitta Carvajal, J. G. Rodriguez Ferreira, and M. del J. Martinez, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA MECANICA, ESCUDO TERMICO, SISTEMA DE ELEVACION Y SISTEMA DE DESCENSO DE UN GLOBO SONDA ESTRATOSFERICO. Bucaramanga: UIS, 2019.
- [5] Mejía González, J. J., Zapata Gil, S. A., León Serna, S., Buriticá Isaza, N. ., González Jaramillo, D. . A. ., Zamora Vélez, J. M. (2021). Construcción de prototipo de CANSAT para toma de imágenes aéreas para detección de zonas de vegetación en agricultura de precisión. Ciencia Y Poder Aéreo, 16(2), 11–28. <https://doi.org/10.18667/cienciaypoderaeereo.709>
- [6] Temperaturas de hasta 7.4 grados bajo cero se han registrado en Berlín, Santander.(s.f.-b).www.vanguardia.com. <https://www.vanguardia.com/economia/local/temperaturas-de-hasta-74-grados-bajo-cero-se-han-registrado-en-berlin-santander-AH1854389>
- [7] Temperatura récord: Así es vivir a 42,2 grados en Capitanejo, Santander.(s.f.).www.vanguardia.com. <https://www.vanguardia.com/area-metropolitana/bucaramanga/temperatura-record-asi-es-vivir-a-422-grados-en-capitanejo-santander-CC2040958>