

# mCALCAN

---

---

grupo Villada para la Investigación Espacial



Ministerio de Ciencia,  
Tecnología e Innovación  
Argentina

<b>Introducción</b>	<b>3</b>
<b>Terminos a Utilizar</b>	<b>5</b>
<b>Misión</b>	<b>6</b>
<b>Objetivos</b>	<b>6</b>
Misión Primaria	6
Misión Secundaria	6
<b>Diseño Preliminar</b>	<b>8</b>
Layout Físico	8
Como Funciona: Operaciones	8
<b>Subsistemas</b>	<b>9</b>
Microprocesador	9
Comunicaciones	9
Sensores	9
Unidad de Potencia Eléctrica	9
Control de Descenso	10
Estructuras	11
Presupuesto de Masas	11
<b>Software</b>	<b>12</b>
Programación del Software de Vuelo	12
<b>Estación Terrena</b>	<b>13</b>
Configuración	13
Programación de la Estación Terrena	13
<b>Integración y Pruebas</b>	<b>14</b>
Pruebas preliminares de los componentes	14
Secuencia de Integración	14
Pruebas de Integridad	14
Plan de Validación	15
<b>Operación de la Misión</b>	<b>16</b>
Secuencia de Eventos prevista	16
Roles y Responsabilidades	17
<b>Presupuesto</b>	<b>18</b>
<b>Capacidades</b>	<b>19</b>
Capacidades de grupo	19
Instalaciones y equipamiento	20
<b>Agenda</b>	<b>21</b>
<b>Plan de Documentación</b>	<b>22</b>
<b>Plan de publicación y Difusión de Resultados</b>	<b>23</b>
<b>Enlace al video de presentación</b>	<b>23</b>
<b>Anexos</b>	<b>24</b>

# Introduccion

**Nombre del Equipo:** grupo Villada para la Investigacion Espacial (gVIE)

**Institución:** Instituto Tecnico Salesiano Villada

**Integrantes del Equipo:**

CORTESINI, Luciano

GIL, Ignacio

GIRAUDO, Tomas

LOPEZ, Alejo

PALOMBO, Franco

**Docentes:**

BEDOURET, Martín

FERRARO, Federico

**Parche:**



## Organización del Equipo: Roles



**BEDOURET, Martín**  
Profesor Asesor



**FERRARO, Federico**  
Profesor Asesor



**CORTESINI, Luciano**  
Diseñador de Software y  
CAD



**GIL, Ignacio**  
Diseñador de Firmware



**LOPEZ, Alejo**  
Diseñador de Firmware e  
Investigador



**GIRAUDO, Tomas**  
Investigador y Difusión



**PALOMBO, Franco**  
Diseñador de Hardware y  
Líder

# Terminos a Utilizar

CPU: Unidad de Procesamiento Central

MCU: Unidad de Microcontrolador

GPS: Sistema de Posicionamiento Global

SwPS: Fuente de Alimentación Switching

Li-Po: Polímero de litio

# Mision

**Nombre de Mision:** mCALCAN (meteorologic Calibration Can)

**Parche:**



## Objetivos

### Misión Primaria

Consiste en el sensado de presión y temperatura y la transmisión de esos datos a la estación terrena, al menos una vez por segundo. Mediante estos dos parámetros calcularemos la altitud, ya que tanto presión como temperatura varían con la altitud.

Para el cálculo de la altura, nuestro CANSAT transmitirá los datos de temperatura y presión antes del despegue y de esa manera obtener los datos iniciales necesarios para el cálculo.

### Misión Secundaria

Aprovechando y como complemento de la misión primaria, la misión secundaria consiste en medir la atmósfera y sus condiciones, con el objetivo de armar un perfil de atmósfera que pueda ser implementado, más adelante, como parte del modelo meteorológico internacional para la generación de pronósticos o la calibración de radares meteorológicos. Esto significa, que se medirán parámetros ambientales de presión y temperatura (tomados en la misión primaria), a los que agregaremos humedad relativa y porcentaje de CO<sub>2</sub>. Estos parámetros son medidos y correlacionados con las coordenadas (latitud, longitud y altitud) obtenidas por un módulo GPS.

El planteamiento de la misión secundaria ronda alrededor de los siguientes puntos:

- **Alto costo de las radiosondas meteorológicas:**

Las radiosondas meteorológicas son dispositivos diseñados para perderse, pero dados los requerimientos de precisión en las mediciones, y las condiciones a las que son sometidas, su costo es bastante elevado (U\$D200 en el año 2020). El principio de funcionamiento es que un globo de aproximadamente 6m de diámetro, inflado con hidrógeno, eleva la radiosonda a 30km de la superficie a nivel del mar, para luego explotar y dejar caer la radiosonda de manera incontrolada.

- **Inversiones térmicas o scattering de Bragg en las mediciones de las radiosondas**

Una inversión térmica, es cuando la temperatura del aire, en vez de descender mientras subimos en altura, como es normal, va ascendiendo cada vez más. Esto genera distorsiones o mediciones erróneas a los radares meteorológicos, los cuales generan perfiles atmosféricos erróneos. La generación de perfiles de atmósfera ayuda a calibrar radares como los que tiene Argentina para poder identificar en ellos estos fenómenos.

- **La disminución de los vuelos comerciales por la pandemia:**

Esto ha contribuido a tener menos información meteorológica, ya que los aviones en sus ascensos y descensos recolectan estos datos y son utilizados para los modelos de pronóstico.

Este contexto, relevado en el Observatorio Hidrometeorológico de Córdoba, organismo que opera el Radar Meteorológico ubicado en Córdoba Capital, ha servido de input para la definición de nuestra misión secundaria.

Es por eso, que proponemos como solución, la misión mCALCAN. Una opción económica y reutilizable, que permite generar perfiles de atmósfera para poder mejorar las predicciones meteorológicas, y poder aportar al modelo meteorológico internacional más información.

# Diseño Preliminar

## Layout Físico

Revisar el Anexo: Diseño Preliminar

## Como Funciona: Operaciones

El comportamiento esperado del CANSAT es el siguiente:

1. Desde que el CANSAT es cargado en el Cohete, y hasta que inicie el lanzamiento, se mantendrá en reposo para ahorrar energía.
2. Apenas entre en vuelo, el CANSAT comenzará a registrar toda la información y será almacenada en una memoria local.
3. Al momento de la eyección, el CANSAT comenzara la transmisión de datos, mientras paralelamente, sigue almacenando más información. Esto lo hacemos ya que la frecuencia de muestreo guardada en la SD podrá ser mayor a la transmitida, además de para tener redundancia en el caso de una desconexión en la comunicación.
4. Una vez el CANSAT comienza a descender en caída libre, se abrirá el paracaídas, y el sistema de guiado por GPS entrará en juego para comenzar el sistema de fly-back. El CANSAT, tratara de “planear” hasta la ubicación indicada, por medio de actuadores que corrijan el curso de caída hacia el punto designado
5. Luego de que el CANSAT haya aterrizado, emitirá un pitido por medio de un parlante piezoeléctrico y transmitirá la ubicación latitudinal y longitudinal a la estación terrestre para que su localización y recuperación sea más fácil.



## Subsistemas

### Microprocesador

Se utilizará el microcontrolador Bluepill STM32 provisto por CONAE y MinCyT para realizar la lectura, almacenamiento y transmisión de datos.

### Comunicaciones

Se utilizará el módulo LoRA LORA32U4 II provisto por CONAE para la comunicación entre la estación terrena y el CANSAT. Existe la posibilidad que el módulo que está en el CANSAT sea modificado para remover el procesador que incluye el módulo, y solo tener instalado el empaquetado LoRA, sin el microcontrolador que viene incluido. En la estación terrena se utilizará un módulo LoRA idéntico al utilizado en el CANSAT, el cual también será provisto por CONAE. Este módulo LoRA se enlazará al CANSAT y transmitirá todo lo que reciba del mismo a una computadora, a través de un cable USB y el protocolo serial.

### Sensores

- **Sensor de Presión y Temperatura: BMP180/BMP280**, Necesario para la misión designada por CONAE.
- **Sensor de Humedad relativa y Temperatura: AHT10**, Se utilizará para medir la humedad relativa de la atmósfera, necesario para la misión secundaria.
- **Sensor de Aceleración e inclinación: MPU6050**, este sensor reemplazará al acelerómetro provisto por CONAE ya que posee giroscopio, lo cual nos permitirá conocer la velocidad angular del CANSAT.
- **Sensor de calidad de aire: MQ135**, mide múltiples gases tales como: NH<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, Alcohol, Benceno, Humo y CO<sub>2</sub>. Este sensor nos permitirá conocer la contaminación atmosférica.
- **Módulo GPS: uBlox NEO-6M**, necesario para obtener las coordenadas del CANSAT y así georreferenciar los datos del perfil atmosférico. También se usará para el control de descenso.

### Unidad de Potencia Eléctrica

Para la unidad de potencia eléctrica, se utilizará la batería Li-Po provista por CONAE, en conjunción con una fuente de alimentación switching doble, de tipo buck-boost, con salidas de 5v y 3,3v para poder alimentar todos los sensores y componentes. En caso de que la batería de 1200mAh provista por CONAE sea insuficiente, una batería alternativa sería una celda de Li-ion 18650 de 3.3v, la cual es más grande y pesada pero posee el doble de capacidad, unos 2400mAh.

A continuación, se presenta un cálculo con el tiempo estimado de duración de la batería, dados los cálculos aproximados de potencia, sin tener en cuenta la eficiencia de las fuentes switching:

Componente	Alimentación <sub>(nom)</sub>	Corriente <sub>(max)</sub>	Potencia <sub>(max)</sub>
STM32 (bluepill)	3,3 v	40 mA	132 mW
LORA32U4 II	3,3 v	150 mA	495 mW
BMP 180/280	5 v	1 mA	5 mW
MPU6050	3,3 v	5,1 mA	16,8 mW
uBlox NEO-6M	3,3 v	67 mA	221,1 mW
AHT10	3,3 v	23 uA	70 uW
MQ135	5 v	160 mA	800 mW
MicroSD	3,3 v	150 mA	495 mW
<b>Subtotal</b>	3,3 v – 5 v	537,12 mA	2163,3 mW
<b>Potencia Total Máxima <math>P_{tot(max)} + 10\%</math></b>		<b>631 mA</b>	<b>2379 mW</b>

Con la batería que provee CONAE y MinCyT, podríamos tener una duración mínima de 1 hora y 53 minutos, por lo que en teoría, debería ser suficiente para completar la misión.

## Control de Descenso

El control de descenso se basa en el objetivo de hacer que el CANSAT vuelva al punto donde despegó o intentar de acercarse lo más cerca posible. A este direccionado lo haremos a partir de un paracaídas que tendrá la posibilidad de ser pilotado a partir de un servomotor. En conjunto con el giroscopio y la ubicación GPS, sabremos hacia qué dirección debemos pilotar en CANSAT. Esto lo hacemos con la idea de poder recuperar el satélite y que no sea una misión de una única vez, sino que se pueda volver a lanzar el CANSAT.

## Cálculo de las dimensiones del paracaídas

Para que el tiempo de descenso del CANSAT sea de 85 segundos este debe descender a una velocidad terminal de 3,5 m/s. Para lograr desacelerar la caída libre del cansat hasta la velocidad deseada el paracaídas utilizado será de forma cóncava y tendrá un radio de 0.3 metros. Estos valores se obtuvieron utilizando la fórmula de velocidad terminal, como se detalla a continuación.

$$V_t = \sqrt{\frac{2 \cdot m \cdot g}{\rho \cdot A \cdot C_d}}$$

m = Masa del cansat

g = Aceleración de la gravedad

ρ = Densidad del aire

A = Área proyectada del paracaídas

C<sub>d</sub> = Coeficiente de arrastre del paracaídas

$$3.5m/s = \sqrt{\frac{2 \cdot 0.3Kg \cdot 9.81m/s^2}{1.225Kg/m^3 \cdot (3.14 \cdot r^2) \cdot 1.38}}$$

$$r = 0.3m$$

## Estructuras

La estructura de nuestro CANSAT estará formada por dos tapas de aluminio unidas a través de 3 varillas también de aluminio. Entre estas tapas, se colocarán de forma apilada los elementos necesarios, los cuales podemos dividir en 3 principales grupos.

- **Sistema de control de descenso**

Ubicado en la parte superior del CANSAT, donde se encontrará el servomotor encargado de controlar el paracaídas guiando así al satélite a punto de retorno

- **Carga útil**

Ubicada en la parte central del CANSAT, es donde se encuentran los sensores que utilizaremos para medir las variables físicas necesarias para cumplir la misión primaria y secundaria.

- **Plataforma de servicio**

En esta parte de la estructura se ubicarán todos los sistemas necesarios para que el CANSAT funcione: batería, sistema de potencia, sistema de control, comunicaciones.

Los elementos montados sobre las varillas principales de la estructura llevarán unos separadores que cumplirán la función de absorber las aceleraciones aplicadas al CANSAT, para de tal forma, cuidar la integridad de las partes.

Todo esto será recubierto por una carcasa de polipropileno impresa en 3D. Hacemos la elección de este material dadas sus características mecánicas como químicas, además de ser el material de más baja densidad que se comercializa para la impresión 3D por filamento. Para que los datos medidos sean confiables, esta carcasa deberá permitir el flujo de aire a la zona de la carga útil, evitando así fenómenos como el efecto Joule.

Además, la carcasa dispondrá de una apertura que permite remover la batería de CANSAT para su carga.

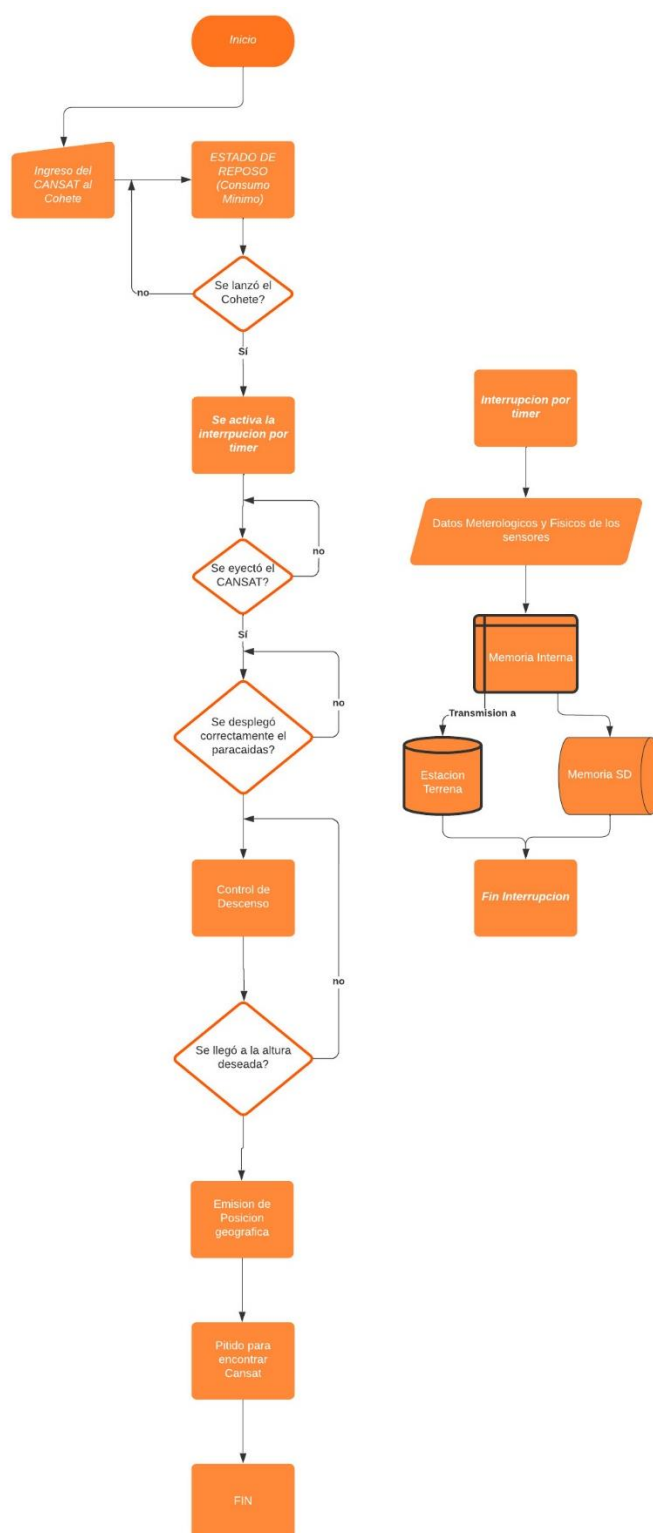
## Presupuesto de Masas

<i>Componente</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Peso Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
<i>STM32 (bluepill)</i>	1	20 g	20 g
<i>LORA32U4 II</i>	1	20 g	20 g
<i>BMP 180/280</i>	1	3 g	3 g
<i>MPU6050</i>	1	2 g	2 g
<i>uBlox NEO-6M</i>	1	12 g	12 g
<i>AHT10</i>	1	10 g	10 g
<i>MQ135</i>	1	11 g	11 g
<i>MicroSD</i>	1	2 g	2 g
<i>PCB</i>	4	6,5 g	24 g
<i>Batería</i>	1	12 g	12 g
<i>Servomotor</i>	1	13 g	13 g
<i>Paracaídas</i>	1	25 g	25 g
<i>Tapa de Aluminio</i>	2	20 g	40 g
<i>Varillas de Aluminio</i>	3	10 g	30 g
<i>Tuercas de Aluminio</i>	6	1,5 g	9 g
<i>Carcasa Plástica (PP)</i>	1	20 g	20 g
<i>Separadores de PCB</i>	3	8 g	24 g
<i>Tornillería</i>		20 g	20 g
<b>TOTAL</b>			<b>297 g</b>

## Software

### Programación del Software de Vuelo

Para la programación del software de vuelo, el lenguaje a utilizar, va a ser C y C++, el ide que se utilizará para programar ambos microcontroladores, tanto el bluepill stm32 como el ATmega32u4 de la placa de desarrollo LoRa, es el Arduino IDE, por su facilidad de uso y amplia disponibilidad de librerías y microcontroladores compatibles.



## Estación Terrena

### Configuración

Diagrama en bloques del hardware:

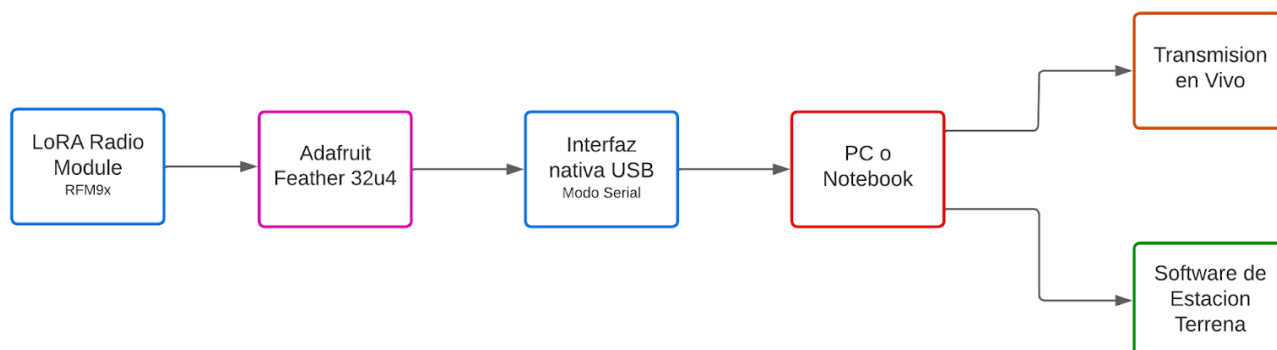
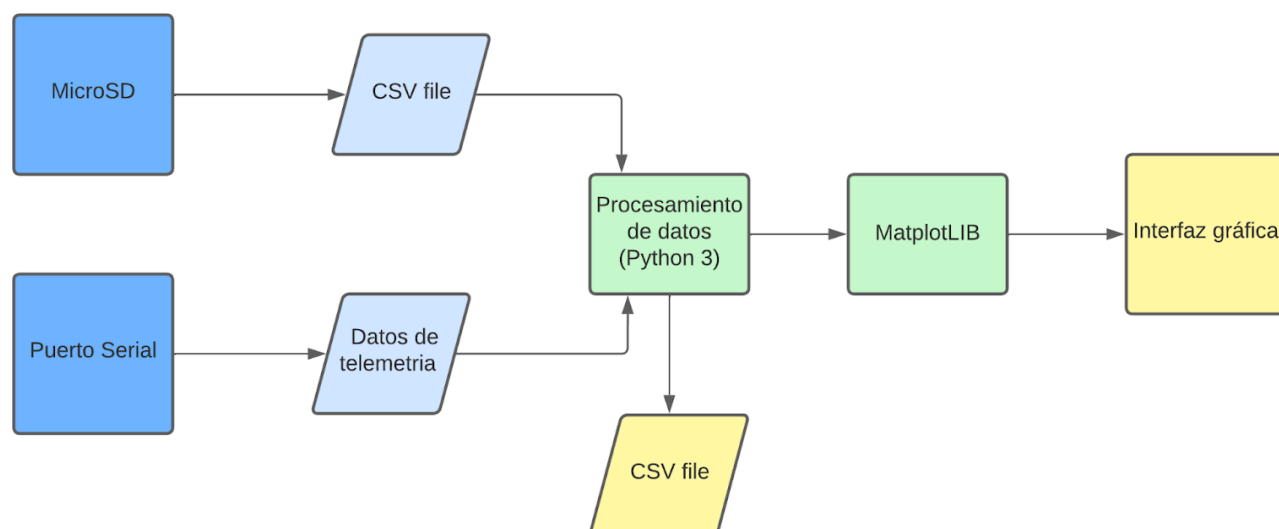


Diagrama en bloques del software:



### Programación de la Estación Terrena

La estación terrena estará equipada con un front-end con una interfaz de usuario que exponga múltiples gráficos sobre variables del CANSAT mismo, y los parámetros a medir, como también estados lógicos. Toda esta información será mostrada de dos formas:

- Por medio de una computadora
- Por medio de una transmisión por vía YouTube, con el agregado de una grabación en vivo del lanzamiento

El software de la estación terrena, desarrollado en Python 3, será capaz de leer desde el puerto serial de la computadora todos los datos recibidos por el módulo LoRa, mostrando a través de una interfaz gráfica todos los datos recopilados por el CANSAT y guardando estos datos en un archivo .CSV, además de mostrar valores de interés tales como nivel de batería, posición, etc.

Además, el software será capaz de leer el archivo .CSV guardado en la microSD del CANSAT y convertirlos en un gráfico para su fácil interpretación.

## Integración y Pruebas

### Pruebas preliminares de los componentes

Todos los sensores serán testados individualmente previo al ensamblado del CANSAT y las mediciones serán contrastadas contra sensores calibrados, para asegurar el correcto funcionamiento de los sensores.

Para probar el funcionamiento de los módulos LoRA se establecerá un enlace simple entre dos computadoras cada una con su respectivo módulo y se comprobará el correcto envío y recepción de datos entre las mismas, así como el alcance y velocidad de enlace de los módulos LoRA.

### Secuencia de Integración

1. Se parte de una base de aluminio la cual posee 3 varillas que cumplirán la función de columnas.
2. Se colocarán una por una las distintas PCBs las cuales poseen entre ellas un separador de goma.
3. Las PCBs se conectarán entre sí en el mismo momento de colocación ya que poseerán pines macho-hembra que entrarán en contacto al colocar la placa.
4. En la parte superior se colocará el sistema de control de descenso.
5. Se colocará la tapa superior del cilindro la cual se asegurará a las columnas a través de una tuerca y contratuerca,
6. Se colocará el cilindro exterior de la estructura(carcasa), el cual irá fijado a través de tornillos.
7. Se coloca, fija y conecta la batería a través de la apertura de la carcasa destinado a esto
8. Se fijará el paracaídas a la tapa superior con la ayuda de las ranuras destinadas a esto.
9. Se realizarán las pruebas de integridad y comunicaciones.
10. El CANSAT se encuentra listo para colocarse en el cohete.

### Pruebas de Integridad

Una vez ensamblado el CANSAT se realizarán ensayos no destructivos para asegurarnos de que todos los subsistemas cumplan su función adecuadamente.

Se lanzará el CANSAT desde distintas alturas y con variadas velocidades angulares para comprobar el descenso controlado. Durante estas pruebas nos aseguraremos de no dañar la estructura del CANSAT. Para asegurarnos que el CANSAT siga funcionando, es decir siga midiendo correctamente los parámetros ambientales y enviando los datos a la estación terrena, pese a las altas aceleraciones y vibraciones, buscaremos alguna manera de probar el CANSAT en condiciones lo más similares posibles a las condiciones que existirán durante la misión.

Se encenderá el CANSAT y se dejará en estado de reposo (estado previo al lanzamiento) y en estado activo (Recopilando datos y enviándolos) durante tiempos varias veces mayor al que existirá durante la misión, esto para asegurarnos que no existan fallas en el código, como overflows de memoria o loops infinitos imprevistos, también para comprobar el comportamiento de la batería.

## Plan de Validación

Para validar que nuestro CANSAT cumpla con los requerimientos de tamaño y peso determinados por el CONAE, imprimimos en 3D un cilindro cuyas dimensiones internas sean las máximas permitidas y nos aseguraremos de que nuestro CANSAT entre dentro de este cilindro. Para validar el peso del CANSAT utilizaremos una balanza de precisión.

Se prevee la fabricación de un “CANSAT dummy” con los mismos materiales, pesos y tamaños que el CANSAT final. Este dummy será lanzado desde una altura determinada, usando el sistema de descenso controlado diseñado por nosotros, los datos recopilados durante esta prueba luego se extrapolan para obtener una aproximación al comportamiento del CANSAT durante la misión. Este dummy también se utilizará para realizar ensayos destructivos y comprobar la integridad y resistencia física de nuestro CANSAT.

## Operación de la Misión

### Secuencia de Eventos prevista

La misión se va a separar de 7 etapas:

- **Etapla 1: Preparación de la estación terrena**

Esta etapa es la que se ejecuta al llegar al lugar de lanzamiento. Consta de preparar la transmisión en vivo por la plataforma YouTube, la puesta en marcha de los programas de monitoreo y recepción y la conexión con el CANSAT y la Estación Terrena.

- **Etapla 2: Prueba de comunicación y Prueba de sensores**

Esta etapa es más que nada una verificación redundante, pero nos asegura la puesta en punto de los sensores y su correcto funcionamiento. En esta instancia, nos conectaremos al CANSAT desde la Estación terrena, y trataremos de simular algunas de las situaciones que se puedan presentar durante el lanzamiento (cambios de temperatura, %HR, y otros) para poder confirmar el correcto funcionamiento de todos los sensores.

- **Etapla 3: Preparación para el lanzamiento**

En esta etapa, se realizará la instalación del CANSAT en el cohete, y se colocará en modo de suspensión para ahorrar batería hasta que la interrupción indicada lo despierte.

- **Etapla 4: Lanzamiento y Alcance del Apogeo**

Durante esta etapa, se realizará un monitoreo básico y de baja frecuencia de las condiciones internas del CANSAT, tales como tensiones, temperaturas, posición y aceleraciones.

- **Etapla 5: Recolección de datos en tiempo real y recuperación del CANSAT**

Esta etapa consta de la recepción de la información en tiempo real que recupera el CANSAT, desde que llega al apogeo, hasta entrar en contacto con la superficie. Una vez llegado a la superficie, un equipo va a buscar el CANSAT en las coordenadas que transmitió antes de caer para recuperar la tarjeta de memoria.

- **Etapla 6: Procesado de la información en tiempo real y local del CANSAT**

Esta etapa consiste en comparar la información recibida y la información que se almacenó de manera local en el CANSAT para poder hacer gráficos, y poder confirmar que la información que se envió es la misma que está almacenada de manera local.

- **Etapla 7: Compilación de información recogida**

En esta etapa, se conformarán gráficos y resultados de fórmulas que serán los cuales serán utilizados más adelante para calibrar radares y modelos meteorológicos.



## **Roles y Responsabilidades**

Franco Palombo: Supervisor de la misión

Tomas Giraudo: Encargado de difusión y transmisión en vivo

Luciano Cortesini: Operario de la Estación Terrena

Alejo López: Preparación y lanzamiento del CANSAT / recuperación del CANSAT

Ignacio Gil: Preparación y lanzamiento del CANSAT / recuperación del CANSAT

## Presupuesto

<i>Denominación</i>	<i>Nro. de Mod.</i>	<i>Precio Unit.</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Subtotal</i>
Sensor de Humedad y Temperatura	AHT10	600 AR\$	1	600 AR\$
Acelerómetro + Giroscopio	MPU 6050	700 AR\$	1	700 AR\$
Sensor de calidad de Aire	MQ135	550 AR\$	1	550 AR\$
Modulo GPS	uBlox NEO-6M	2000 AR\$	1	2000 AR\$
PCB Virgen	10x10cm	300 AR\$	2	600 AR\$
Impresiones 3D	-	300 AR\$	1	300 AR\$
Componentes Discretos/pasivos	-	500 AR\$	1	500 AR\$
Varillas de Aluminio	D5mm L13mm	250 AR\$	3	750 AR\$
Tornillería	-	500 AR\$	1	500 AR\$
Círculos de Aluminio	D7mm E2mm	50 AR\$	2	100 AR\$
<b>TOTAL</b>				<b>6600 AR\$</b>

## Capacidades

### Capacidades de grupo

Somos alumnos de 7mo año de un colegio técnico, con especialidad en electrónica. Por lo que nuestro grupo posee plena capacidad para llevar a cabo la misión CANSAT. Tenemos experiencia en el diseño y armado de circuitos impresos (PCBs), programación de microcontroladores con el lenguaje C, electrónica discreta, diseño e impresión 3D.

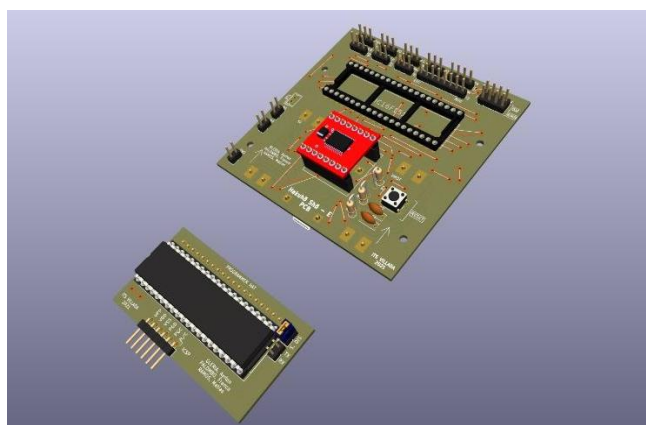
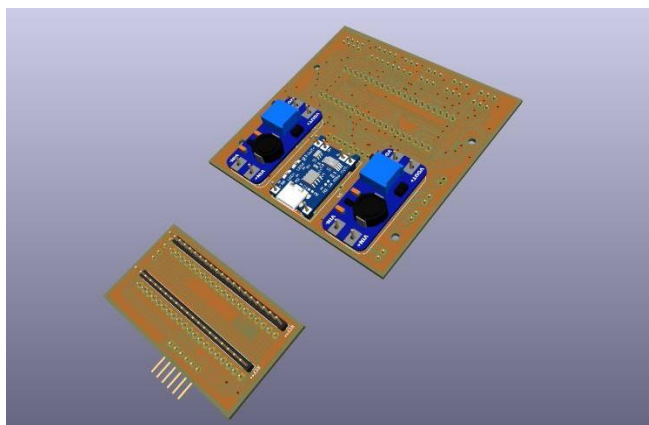
### Nuestra participación en las Olimpiadas Nacionales de Innovación, Informática, Electrónica y Tecnología aplicada (ONIET 2020)

- **Luciano Cortesini:** 2do puesto en electrónica discreta
- **Franco Palombo:** 2do puesto en programación de microcontroladores.
- **Ignacio Gil:** 3er puesto en programación de microcontroladores.

### Algunos ejemplos de nuestras capacidades en proyectos anteriores



Este proyecto es un Mini-sumo llamado "Hakuhō Shō - E". Fue llevado a cabo durante el ciclo lectivo 2021. El objetivo de este proyecto era competir con otros grupos (de 3 integrantes) de alumnos del mismo colegio para determinar quién destacaba más en 3 áreas: Diseño de firmware automatizado, Diseño de Hardware y estrategia de trabajo.



## Instalaciones y equipamiento

Contamos con un laboratorio de electrónica completamente equipado. Tenemos lo necesario para el armado de PCBs desde cero (Ácido, planchas, placas vírgenes, soldadoras, perforadora dremel), contamos con instrumentos de medición eléctrica como multímetros y osciloscopios, herramientas para la construcción de la estructura del CANSAT, impresoras 3D y demás herramientas para llevar a cabo la misión. También contamos con talleres mecánicos, con tornos, fresadoras, plegadoras de chapa, perforadoras, herramientas de corte y los materiales necesarios para fabricar la estructura del CANSAT.

## Agenda

	Semanas									
Actividades	16/7/22	23/7/22	30/7/22	6/8/22	13/8/22	20/8/22	27/8/22	3/9/22	10/9/22	17/9/22
Diseño de Estructura										
Fabricación de Estructura										
Diseño de Paracaídas y sistema de control										
Compra de elementos.										
Diseño de Esquemáticos										
Diseño de PCB										
Fabricación de PCB										
Montaje de componentes										
Compra de componentes										
Diseño de estructura de FW										
Programación Módulo Medición										
Programación Módulo Memoria										
Programación Módulo Comunicación										
Programación módulo GPS										
Programación Módulo Flyback										
Diseño de Interface de software										
Programación de Driver para modulo Lora										
Programación interface de usuario										
Programación almacenamiento de datos										
Ensamble Final										
Testeo de sistemas y testeo del conjunto										
Calibración de Sensores										
Comunicación y difusión del proyecto										
Documentación										

## Plan de Documentación

El plan de documentación que hemos planeado para este proyecto consiste en archivar todos los aspectos del mismo, por medio de la plataforma de GitHub y un drive de Google con acceso gratuito como lector. En ellos incluimos fotos, videos, códigos de programación, progreso del proyecto, diseños, etc.

Todos los enlaces con acceso a estas distintas plataformas, serán compartidos por nuestras redes sociales planteadas en nuestro plan de difusión.

## Plan de publicación y Difusión de Resultados

Nuestro plan de Difusión y Publicación de nuestro proyecto CANSAT de tanto, nuestro trayecto inicial como los procesos de fabricación y lanzamiento, se dirige a dos tipos de públicos.

- El **primer objetivo** de publicidad va destinado a investigadores, científicos, meteorólogos, integrantes de la CONAE, que quieran conocer los datos que pudimos recolectar en nuestra misión mCALCAN. La manera de poder difundir estos datos para que sean accesibles dentro de la comunidad científica es por medios de documentos científicos publicados en plataformas de lectura libre, como lo es la biblioteca virtual del CONICET. De esta forma, podemos generar un gran impacto dentro de la comunidad científica y podremos dar a conocer nuestro proyecto CANSAT
- El **segundo objetivo**, es poder llevar CANSAT a todas las escuelas del país para que la conozcan, por medio de redes sociales (como Instagram, You-Tube, Tik-Tok, Twitter). En ellos documentamos todo el proceso, desde el planteamiento de idea, el proceso de diseño, el proceso de fabricación y materialización, todas las pruebas físicas y de vuelo que le haremos a nuestro CANSAT, hasta el lanzamiento final mediante streaming o LIVE.

Este público al cuál queremos dar a conocer nuestra misión y nuestro trabajo, lo hacemos con la finalidad de que se despierte el interés de participar en estos programas propuesto por la CONAE, a las futuras generaciones de las distintas escuelas secundarias del país, y que puedan ser parte del proyecto CANSAT en sus próximas ediciones.

Nuestras redes sociales son:

- **Instagram:** @g.v.i.e
- **YouTube:** Grupo G.V.I.E
- **Tik-Tok:** @G.V.I.E\_22

### VIDEO DE PRESENTACIÓN

<https://www.youtube.com/watch?v=hTsHWQAWCgM>

[Video Presentación Grupo G.V.I.E - Cansat Argentina 2022](#)

# Anexos

## Anexo A - diseño preliminar

