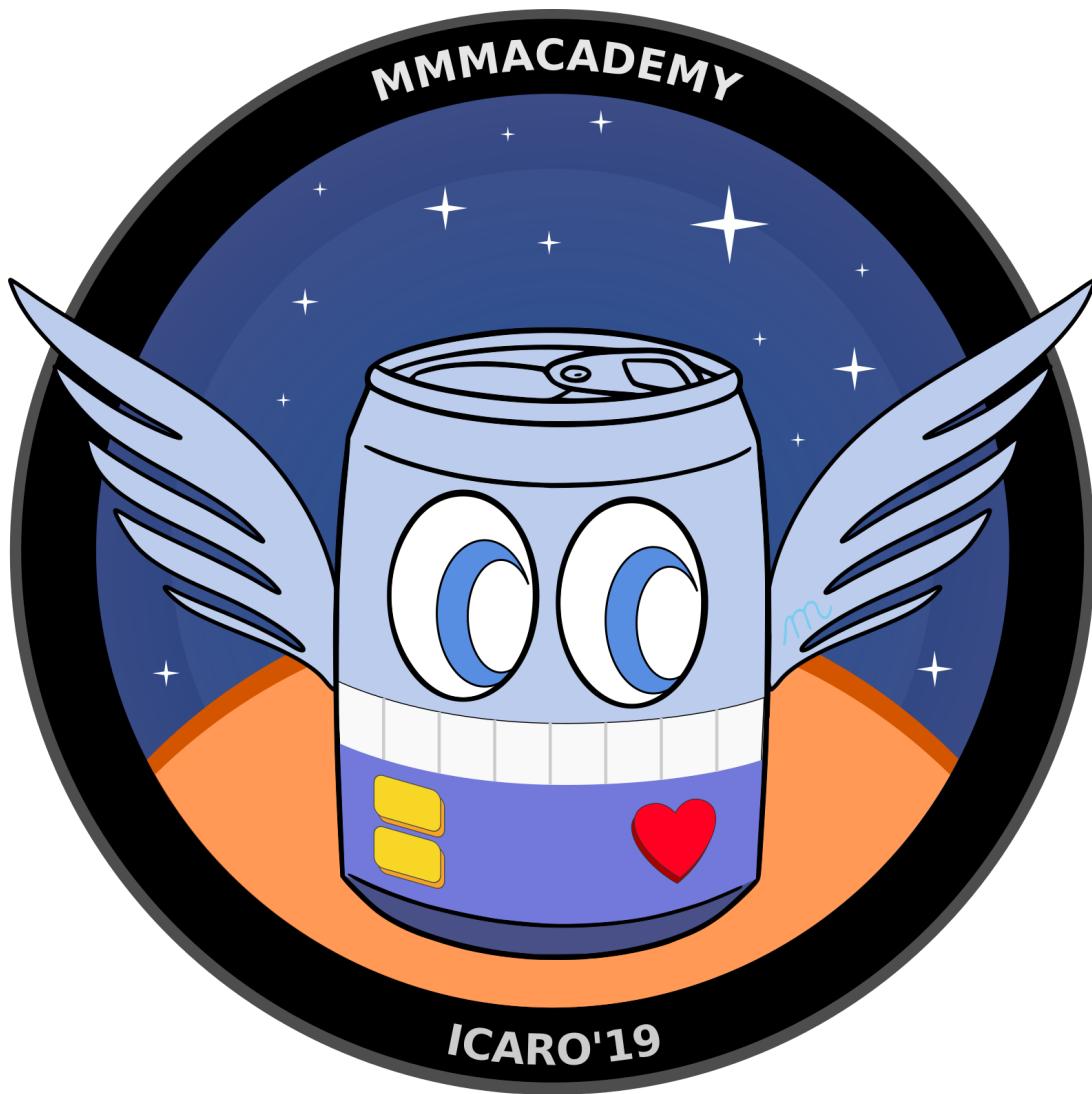


MMM@cademy

# Preliminary Design Review

Icaro19

---



Mentor: Jose Angel Martínez Domingo

---



<b>1. Introducción y Antecedentes</b>	<b>3</b>
1.2 Proyectos Anteriores	4
<b>2. Presentación y Plan de Organización</b>	<b>9</b>
2.1 Foto de Equipo	9
2.2 ¿Quiénes Somos?	10
2.3 Asignación de Tareas	13
<b>3. Misiones</b>	<b>14</b>
3.1 Misión Primaria	14
3.2 Misión Secundaria	16
3.3 Diseño Mecánico y Estructural	21
<b>4. Planificación y Presupuesto Inicial</b>	<b>23</b>
4.1 Diagrama de Gantt	24
4.2 Organización del grupo	24
4.3 Voluntarios o Colaboradores	25
4.4 Presupuesto Inicial	25
<b>5. Difusión y plan de financiación</b>	<b>28</b>
5.1 Campaña de Difusión	28
5.2 Plan de Financiación	29



---

## **1. Introducción y Antecedentes**

### **1.1 Motivación**

Hola, somos el equipo Icaro19. Somos un grupo de estudiantes de secundaria de diferentes centros de la Región de Murcia, a los que nos apasiona la tecnología y la investigación. Nos conocimos en MMMacademy, una academia tecnológica de la localidad de Alcantarilla.

Cuando nuestro profesor nos habló de la competición Cansat nos pareció un reto apasionante y no dudamos en inscribirnos en el proyecto. Pensamos que esta competición nos ofrecería una oportunidad única de tener una primera experiencia de lo que es un verdadero proyecto espacial.

El proyecto Cansat nos parece muy completo, no solo por los conocimientos tecnológicos que podremos adquirir en la realización, sino por los aspectos de Física, Ciencias, Ingeniería e incluso matemáticas que nos puede aportar.



## 1.2 Proyectos Anteriores

Hemos tenido la suerte de poder participar en diferentes proyectos tecnológicos y poder presentarlos en la Feria Maker de Murcia en las dos últimas ediciones.



Imagen 1: Stand Mirror Maker en Feria Maker Murcia 2019



Imagen 2: Visitantes probando Mirror Maker

### Maker Mirror

Esta fue nuestra versión particular del Magic Mirror. Fue un proyecto con el que disfrutamos mucho y en el que aprendimos mucho sobre Scripts. El proyecto lo realizamos aprovechando un cuadro viejo y un monitor de un PC antiguo. Para la parte de electrónica usamos una Raspberry Pi 3. Añadimos a nuestro espejo un módulo de noticias que se alimentaba del RSS de El País, Google Calendar, Accuweather para la predicción meteorológica y un módulo que creamos nosotros con frases motivadoras que se activaban según el horario.



## RetrocadeTV



Este fue uno de los proyectos más “Frikis” y con el que disfrutamos y aprendimos mucho de electronica basica. Aprovechando un televisor antiguo de los 70 montamos nuestra consola emulador portátil. El reto estuvo en conseguir aprovechar la botonera de la antigua televisión para manjar volumen y encendido. Retiramos casi todos los componentes antiguos y colocamos un display pequeño. Todo quedaba muy compacto para poder llevarlo donde quieras.

Imagen 3: Retrocade TV en la Feria Maker 2019

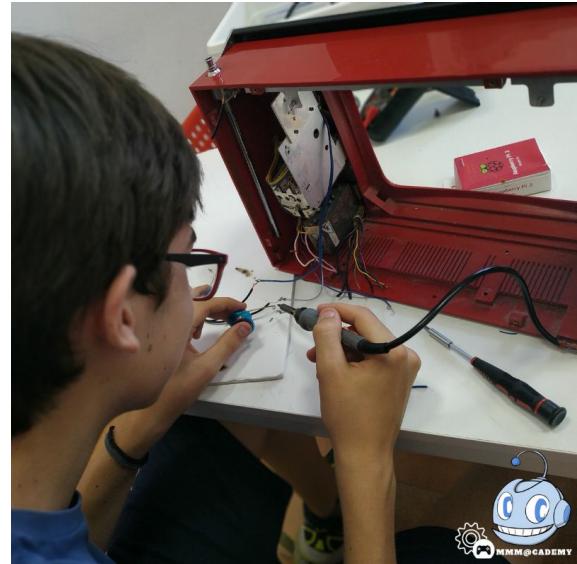


Imagen 4: Pablo Soldando componentes en Retrocade TV

## Toro Bra-bot

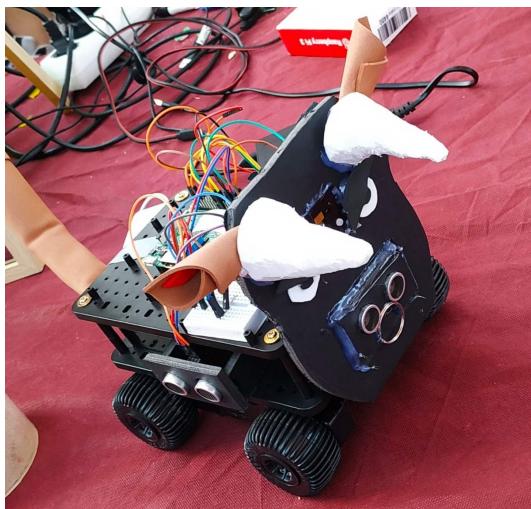


Imagen 5: Bra-bot

Este fue uno de los proyectos más difíciles pero a la vez, con el que más aprendimos. Fue la primera vez que trabajamos con verdadera Inteligencia Artificial. Aprovechando la plataforma y librerías de OpenCV creamos un robot al que pudimos enseñar a reconocer el color rojo, después le programamos que persiguiera el color y con los sensores de ultrasonidos se detenía a pocos centímetros de su objetivo. Los visitantes de la Feria Maker se lo pasaron genial toreando.



Imagen 6: Francisco Explicando a visitante Bra-bot en Feria Maker 2019



Imagen 7: Francisco y Adrián programando Bra-bot



## Personal Assistant

Con este proyecto creamos nuestro propio “Alexa”. Integraron el servicio de Google Home en una Raspberry Pi y lo sincronizamos con un proyector holográfico que fabricamos nosotros. Nuestro asistente tenía “personalidad”.



Imagen 8: Armando explicando Personal Assistant a un visitante a Feria Maker 2018



Imagen 9: Holograma en Personal Assistant

## Ambientador.IO

Queríamos crear un sistema de vigilancia para nuestro cuarto, así nació Ambientador.io. Creamos un sistema con un sensor de presencia que nos enviaba una foto a nuestro móvil si alguien entraba en nuestro cuarto y todo ello camuflado como un ambientador de esos automáticos.



Imagen 10: Francisco y David presentando Ambientador.io en Feria Maker 2018



Imagen 11: Stand Ambientador.io en Feria Maker 2018



## Duck the Hacker



Creamos un videojuego con Python en el motor de videojuegos Godot. Nuestro protagonista era un “pato Hacker” que debía sortear antivirus y firewalls. Nos inspiramos en un pato de goma que había por la academia y que semanas antes habíamos usado en una Hebocon que organizamos entre nosotros.

Imagen 12: Pablo programando videojuego Python



Imagen 13: Antonio e Iker en la presentación del videojuego

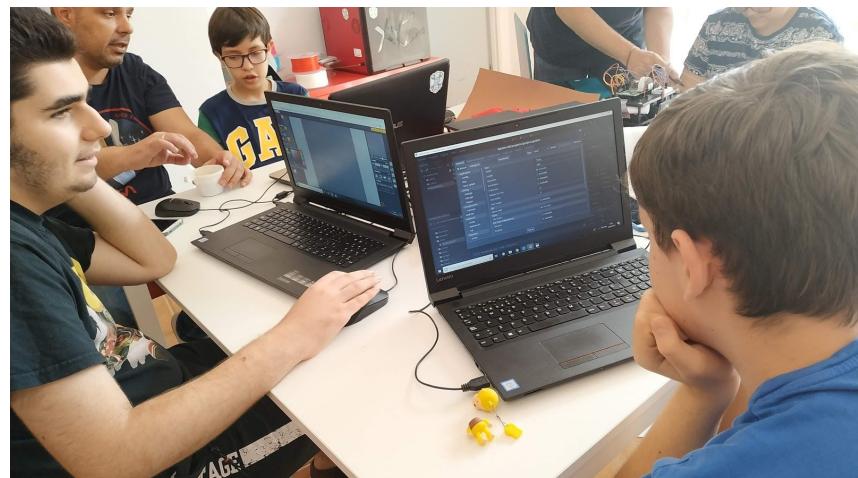


Imagen 14: Antonio, Pablo e Iker programando videojuego



## **2. Presentación y Plan de Organización**

### **2.1 Foto de Equipo**



Imagen 15: (De Izq a Drch) Foto de equipo y mentores, Francisco, Adrian, Armando, Antonio J., Jose Angel, Jesus, Pablo, David y Antonio



## 2.2 ¿Quiénes Somos?

**Francisco Parraga Zamora**



*"Yo Francisco me he presentado al proyecto de cansat 2020 porque siempre desde el primer momento que nos informaros a mi y mis compañeros que participaríamos en tal evento a mi me fascino la idea de poder hacer volar algo y sobre todo si yo había ayudado en el. Mis aficiones son que me encanta la robótica, el karate y los scouts. Mi sueño es trabajar Google."*

**David Lopez Martinez**

*"Hola mi nombre es David y me he presentado a el concurso cansat 2020 junto a mi equipo porque me encanta todo lo que tenga que ver con programación, electrónica, componentes,etc. Y ya que tengo la oportunidad de poder participar en un concurso así no lo voy a desaprovechar porque pienso que puedo aprender bastante en este concurso y me parece muy original la idea de tirar una lata al cielo y que mida los diferentes datos. Mis aficiones son todo lo que tenga que ver con robótica, domótica e impresión 3D y mi sueño es trabajar en alguna empresa importante que tenga que ver con la tecnología"*





---

### Armando Barragan Rodriguez



*"Hola me llamo Armando Barragán, mi equipo y yo nos hemos presentado al proyecto cansat 2020, cuando nos informaron sobre ello, yo estaba muy emocionado y con un montón de ideas para desarrollarlas en el satélite.*

*Yo soy ese tipo de personas que cuando se enteran de un proyecto importante, no para de pensar en el. Mis aficiones son utilizar servidores con Unix con solo terminal, testeo de algunos SO y programación en general (Python, por terminal, etc). "*

### Pablo Carrillo Vazquez

*"Hola me llamo Pablo, me presento a este proyecto con mi equipo por qué me ha impresionado idea de participar en este concurso y puede ser una gran oportunidad para aprender y divertirme aprendiendo. Me gustaría poder tener un futuro en la industria de los videojuegos"*





## Antonio Jose Otalora Cabrera



*"Hola me llamó Antonio José, me presentó a el proyecto cansat 2020 con mi equipo por qué me encanta el tema de la electrónica y programación, y este concurso puede ser una gran experiencia para aprender más. Mi sueño es trabajar en una empresa importante que tenga que ver con tecnología"*

## Adrian Murcia Ramirez

*"Hola mi nombre es Adrián y me he presentado a el concurso cansat 2020 junto a mi equipo porque me encanta todo lo que tenga que ver con programación, electrónica, componentes,etc. Y ya que tengo la oportunidad de poder participar en un concurso así no lo voy a desaprovechar porque pienso que puedo aprender bastante en este concurso y me parece muy original la idea de tirar una lata al cielo y que mida los diferentes datos. Mis aficiones son todo lo que tenga que ver con robótica, domótica e impresión 3D y mi sueño es trabajar en algun sitio donde se pueda dormir para tener más sueños ;)"*





## **Jose Angel Martinez Domingo**

*"Mi nombre es Jose Angel, me piden que describa mis sueños y aspiraciones pero realmente, ya estoy viviendo mi sueño. Después de casi 20 años trabajando en el sector privado he conseguido juntar mis dos pasiones, la enseñanza y la tecnología. Trabajar con los alumnos y afrontar este tipo de proyectos me enriquece como formador y se aprende muchísimo. Además, nos lo estamos pasando genial."*



## **2.3 Asignación de Tareas**

La asignación de tareas se ha realizado teniendo en cuenta las habilidades individuales e intereses de cada componente.

Hemos repartido el trabajo en 4 secciones.

**-Equipo Tierra:** Responsable de la interfaz de la Estación de Tierra. Su misión es comprobar el correcto funcionamiento de la recepción de las telecomunicaciones así como la programación y desarrollo de la interfaz necesaria para interpretar los datos recibidos y transcribirlos a un modelo gráfico.

**-Equipo Aire:** Se encargaran de la programación y configuración de los elementos del satélite. También tendrán la responsabilidad de preparar las comunicaciones salientes para que lleguen los datos a la Estación de Tierra y esta a su vez sea capaz de discriminar nuestro mensaje del resto de cansats.

**-Equipo Diseño y Estructura:** Diseño y elaboración de la estructura y encapsulado del Cansat. Serán los encargados de acomodar la electrónica de vuelo, sensores y equipamiento del Cansat.

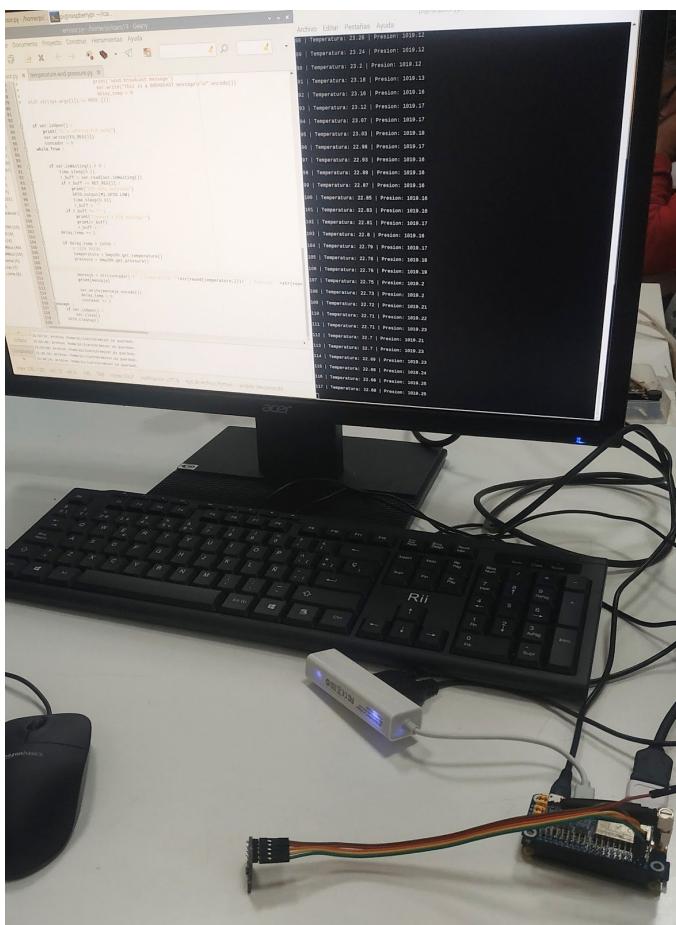


**-Documentación y Comunicación:** En este apartado deberán documentar todos los avances, mantener actualizado el repositorio en Github, elaborar y ejecutar la estrategia de comunicación y organizar y moderar las reuniones del equipo.

## 3. Misiones

### 3.1 Misión Primaria

El objetivo de la misión primaria es medir temperatura y presión durante el descenso del Cansat y además transmitir los datos a la Estación de Tierra durante el viaje.



Hemos realizado las primeras pruebas con nuestros sensores y funcionan correctamente, ahora queda hacer comprobaciones de calibración.

Imagen 16: Código sensor BMP280 y pruebas realizando lecturas



Dado que hemos elegido Raspberry Pi Zero como Unidad de Procesamiento Central (Microprocesador) y Python como entorno de programación debíamos buscar sensores con librerías suficientes y que ejecutarán las misiones de la manera más eficaz posible. Así para esta misión hemos elegido el BMP280.



Imagen 17: Sensor BMP280

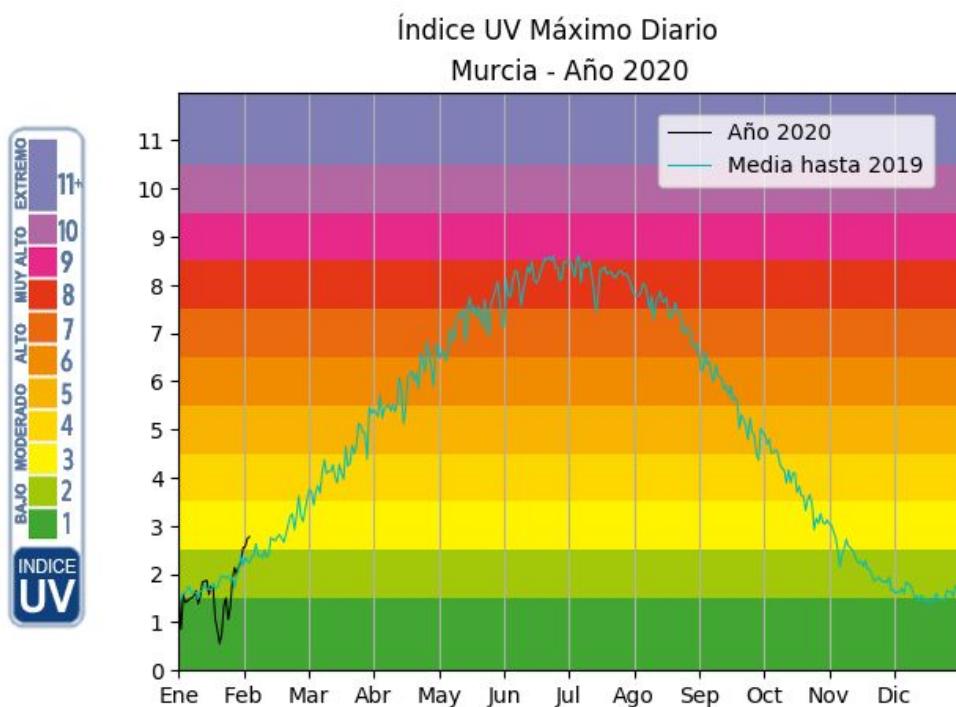
#### Especificaciones:

- Bosch BMP280 (Temperatura, presión y altitud)
- 3,3V o 5V
- Interfaz I2C
- Protección de Polaridad inversa
- Dimensiones: 19x19x2.75mm (LxWxH)
- Compatible pins Raspberry
- Margen de error: 1hPa, 1°C, 1m.



## 3.2 Misión Secundaria

Somos un grupo de estudiantes muy concienciados con el medio ambiente y por esto, queríamos que nuestra misión secundaria tuviera que ver directamente con ello. Vivimos en la Región de Murcia, donde año tras año vemos como aumentan las temperaturas y como asciende el índice de radiación solar.



© Agencia Estatal de Meteorología

AEMet  
Agencia Estatal de Meteorología

Imagen 18: Registro radiación UV provincia de Murcia 2019 y primeras lecturas 2020 Agencia Estatal de Meteorología

Por ello decidimos aprovechar la oportunidad que nos brindaba el proyecto Cansat de poder hacer mediciones de radiación UV a diferentes alturas y estudiar la relación directa con la cantidad de CO<sub>2</sub> y las medidas de TVOC (Compuestos orgánicos volátiles).




---

Para esta misión elegimos los siguientes elementos:

### **SGP30 Sensor de Calidad del Aire**



Imagen 19: Sensor SGP30

Especificaciones:

- Sensiron SGP30 TVOC y eCO2
- TVOC sensing from 0-60,000 ppb (parts per billion)
- CO2 sensing from 400 to 60,000 ppm (parts per million)
- Interfaz I2C
- 3,3v - 5v
- Protección de polaridad inversa
- Medidas: 19X19X3



## VEML6075 UVA/B



Imagen 20: Sensor VEML6075

### Especificaciones:

- sensor VEML6075 UVA/B
- Detecta índices UVA / UVB y UVA / UVB sin procesar e índices promedio
- 3.3V - 5V
- Interfaz I2C
- Protección de polaridad inversa
- medidas: 19X19X3mm

Para poder darle más precisión a los datos, hemos optado por integrar en nuestra misión secundaria un sensor GPS con el que cruzar las lecturas con datos de posición. Hemos elegido para este fin:

## Modulo GPS KS0319 keyestudio



Imagen 21: Modulo GPS  
KS0319

### Especificaciones:

- GPS NEO-7M
- 3.3V - 5V
- Antena cerámica integrada
- Indicador de señal GPS incorporado
- interfaz USB
- medidas 26X53mm

Dado que vamos a desarrollar una interfaz gráfica propia en la Estación de Tierra, hemos querido dar datos de orientación y posición, por ello hemos elegido un sensor de movimiento acelerómetro que nos ayude a representar la posición de nuestro Cansat durante el descenso.



## LSM303D 6DoF Motion Sensor



Imagen 22: Sensor LSM303D

Especificaciones:

- LSM303D 6DoF Motion Sensor
- $\pm 2/\pm 4/\pm 8/\pm 12$  gauss magnetic scale
- $\pm 2/\pm 4/\pm 6/\pm 8/\pm 16$  g linear acceleration
- 16 bit data output
- 3.3V - 5V
- Interfaz I2C
- Protección de polaridad inversa
- medidas: 19X19X3mm



### 3.3 Diseño Mecánico y Estructural

Las normas de la competición exigen que el Cansat tenga unas medidas de no más de 115mm de alto y 65mm de diámetro.

Como disponemos de impresoras 3D, nos pareció ideal para aplicarla a nuestro diseño, primero porque reducía enormemente los costes de fabricación de los prototipos y en segundo lugar porque nos facilita la posibilidad de modificar las versiones del diseño tantas veces como necesitemos.

Nuestro diseño estructural se divide en dos partes:

**Estructura Interior:** Debíamos crear una estructura que fuese capaz de albergar toda la electrónica, módulos, sensores y baterías. Hemos planificado un esqueleto interior de dos pisos.

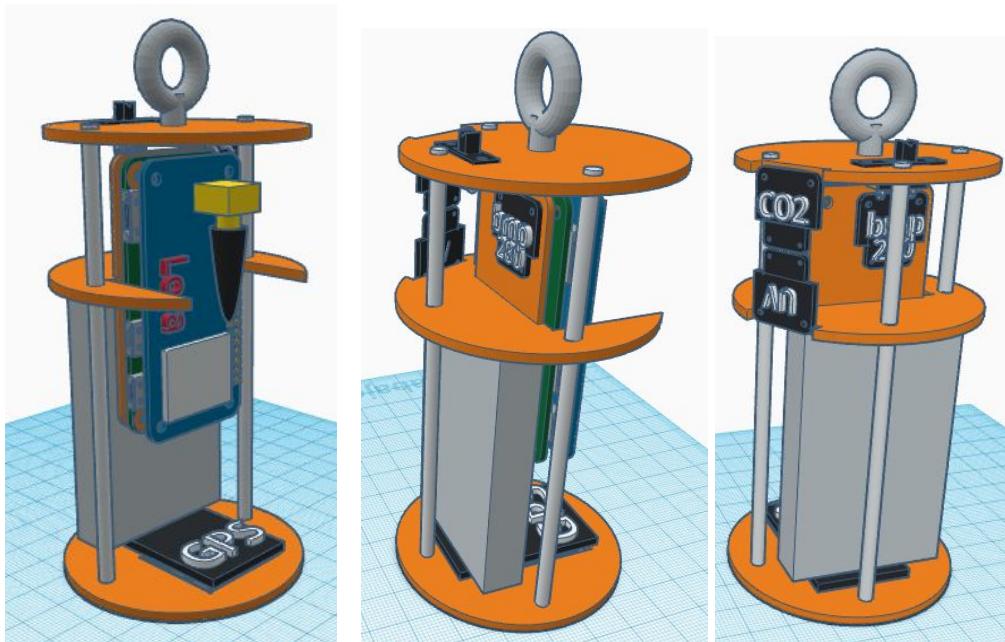


Imagen 23: Diseño Estructura Interior más componentes



---

El compartimento superior lo hemos destinado a la parte de sensores. Y la parte inferior hemos pensado que sería más adecuada para los elementos más pesados como la batería y el GPS ya este peso podría ayudar a facilitar el vuelo y la posición correcta del Cansat en el descenso actuando como un lastre.

**Diseño Exterior:** Para el exterior hemos realizado un encapsulado de unos 2mm de grosor. Aunque no hemos hecho todavía pruebas de impacto pensamos que será suficiente para proteger nuestro diseño.

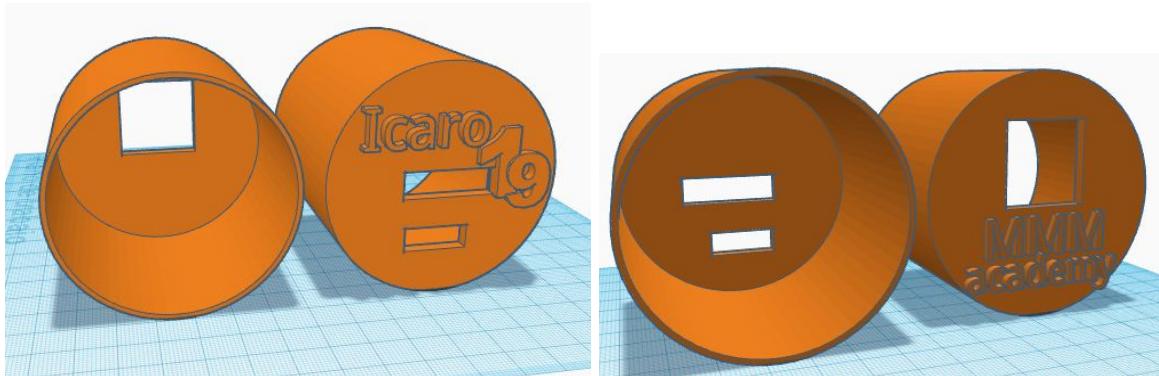


Imagen 24: Diseño Estructura Exterior



## 4. Planificación y Presupuesto Inicial

### 4.1 Diagrama de Gantt

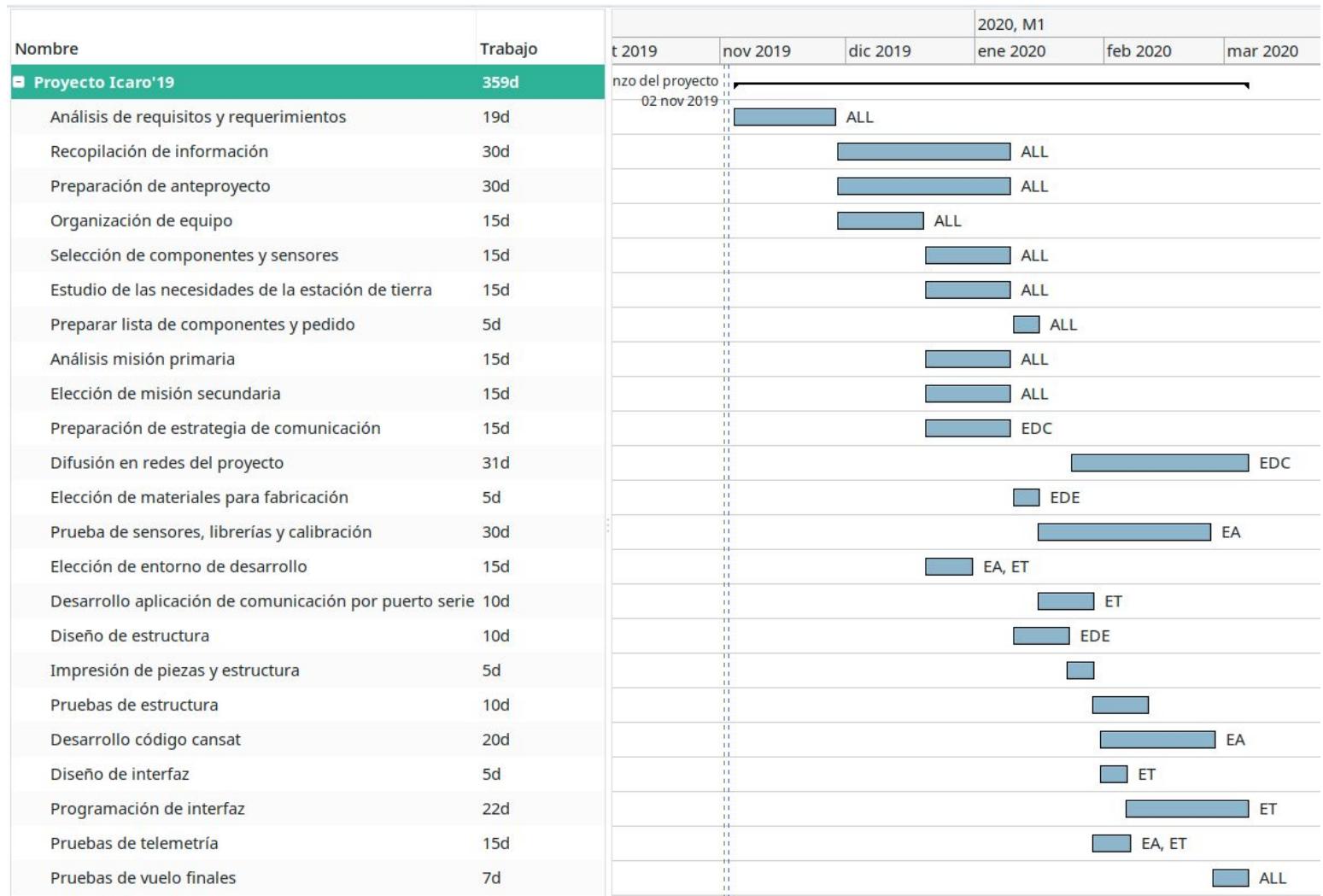


Imagen 25: Planificación del proyecto en Diagrama de Gantt



## 4.2 Organización del grupo

La organización del proyecto la dividimos en dos partes

### Presencial:

Aprovechamos las instalaciones y equipamiento de la Academia para reunirnos los sábados por la mañana de 10:00 a 13:00. En este tiempo comenzamos con una pequeña reunión de no más de 15 minutos en la que revisamos actualizaciones de los avances de cada grupo. Después, continuamos trabajando para aprovechar la mañana y a última hora hacemos un pequeño resumen y establecemos los hitos para la siguiente semana. De esta manera, el proyecto no interrumpe nuestros compromisos y horas de estudio. (Horas de trabajo en equipo semanales: 4)

### Remoto:

Hemos creado un canal en Discord con el que permanecemos en contacto. Le dedicamos entre una hora y hora y media a la semana desde nuestras casas. (Horas de trabajo individual semanal: 1 a 1,5)

## 4.3 Voluntarios o Colaboradores

Es muy importante contar con la opinión y el apoyo de especialistas que nos ayuden con nuestro proyecto. Hasta el momento hemos contado con nuestro Mentor principal: Jose Angel Martínez, que nos ayuda en la organización y planificación además de la parte de electrónica y diseño.

**Antonio J. Lopez**, gran profesional modelador 3D y programador que nos ayuda con Python y la interfaz gráfica.

**Jesús Navarro Gallardo**, Director de un centro educativo en Bullas y gran aficionado a la aeronáutica que nos ayuda en todo lo relativo a la parte del paracaídas y vuelo.



## 4.4 Presupuesto Inicial

Componentes:

Raspberry Pi Zero

<https://shop.pimoroni.com/products/raspberry-pi-zero-w>

LiPo Shim

<https://shop.pimoroni.com/products/lipo-shim>

LSM303D 6DoF Motion Sensor Breakout

<https://shop.pimoroni.com/products/lsm303d-6dof-motion-sensor-breakout>

BME280 Breakout - Temperature, Pressure, Humidity Sensor

<https://shop.pimoroni.com/products/bmp280-breakout-temperature-pressure-altitude-sensor>

SGP30 Air Quality Sensor Breakout

<https://shop.pimoroni.com/products/sgp30-air-quality-sensor-breakout>

VEML6075 UVA/B Sensor Breakout

<https://shop.pimoroni.com/products/veml6075-uva-b-sensor-breakout>

KS0319 keyestudio GPS Module

[https://www.amazon.es/KEYESTUDIO-Module-Compatible-Arduino-Raspberry/dp/B07FTFMTBK/ref=sr\\_1\\_1?mk=es\\_ES=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&keywords=keyestudio+GPS+Module&qid=1580904666&sr=8-1](https://www.amazon.es/KEYESTUDIO-Module-Compatible-Arduino-Raspberry/dp/B07FTFMTBK/ref=sr_1_1?mk=es_ES=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&keywords=keyestudio+GPS+Module&qid=1580904666&sr=8-1)

103450 3.7V 1800Mah Batería Recargable de Litio

[https://www.amazon.es/TOOGOO-Recargable-Po%C3%ADmero-Grabadora-Auriculares/dp/B07M8ZHW2Z/ref=sr\\_1\\_12?mk=es\\_ES=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crid=1PRD6XQRYXRQ6&keywords=lipo+2000mah&qid=1580904756&sprefix=lipo+2000%2Caps%2C166&sr=8-12](https://www.amazon.es/TOOGOO-Recargable-Po%C3%ADmero-Grabadora-Auriculares/dp/B07M8ZHW2Z/ref=sr_1_12?mk=es_ES=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crid=1PRD6XQRYXRQ6&keywords=lipo+2000mah&qid=1580904756&sprefix=lipo+2000%2Caps%2C166&sr=8-12)

Waveshare SX1262 Lora Hat

[https://www.amazon.es/Waveshare-Multi-Level-Configuration-Fixed-Point-Transmission/dp/B07VQZ5ZXY/ref=sr\\_1\\_2?mk=es\\_ES=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&keywords=lora+waveshare&qid=1580905407&sr=8-2](https://www.amazon.es/Waveshare-Multi-Level-Configuration-Fixed-Point-Transmission/dp/B07VQZ5ZXY/ref=sr_1_2?mk=es_ES=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&keywords=lora+waveshare&qid=1580905407&sr=8-2)



Nombre	IMG	Cantidad	Precio Unitario	Total
Raspberry Pi Zero W		1,00	10.97€	10.97€
LiPo Shim		1,00	12,70 €	12.70€
LSM303D		1,00	10,97 €	10.97€
BMP280		1,00	9.20 €	9.20€
SGP30		1,00	19,47 €	19.47€
VEML6075		1,00	8,50 €	8.5€
GPS		1,00	24,99 €	24.99€



LiPo Bateria		1,00	7,08 €	7.08€
Waveshare SX1262 Lora Hat		2,00	35,99 €	71.98€
TOTAL				<b>185.81€</b>

## **5. Difusión y plan de financiación**

### **5.1 Campaña de Difusión**

Hemos creado una campaña de difusión orientada a Redes Sociales, para ello hemos creado cuentas en Facebook, Instagram y Twitter con las que pretendemos dar a conocer nuestros avances y progreso en el proyecto y hacer llegar la información de la competición a más personas interesadas. También estamos usando estas cuentas para seguir al resto de equipos participantes y poder estrechar lazos y crear comunidad.

Estamos creando un repositorio en Github que no solo nos sirva a nosotros para documentar nuestro proyecto sino que además, sirva de fuente para futuros participantes.



---

Hemos pensado en llevar el proyecto a la próxima Feria Maker y contarles nuestra experiencia a los asistentes. Para ello vamos a crear una web con toda la información a modo de diario.



[@icaro19murcia](#)



[icarodiecinueve.murcia](#)



[@icaro19\\_mur](#)



**GitHub**

## 5.2 Plan de Financiación

Hemos contado con el apoyo y financiación de MMMacademy que nos ha aportado todo el equipamiento necesario y nos han permitido utilizar las herramientas y recursos que tienen. Por supuesto a nuestras familias que nos llevan y traen y también aportan al desarrollo del proyecto.

Aprovechamos también para agradecer a Paqui Martínez, la "jefa", que siempre nos trae el "avituallamiento" ;) y nos apoya al máximo.

