

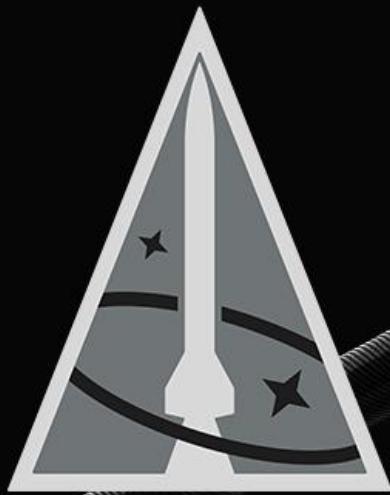


# STAR

UC3M

SpaceCon 2020

# ¿Quiénes somos?



# STAR

UC3M

# ¿Quiénes somos?

- STAR (Student Team for Aerospace and Rocketry) es una **asociación universitaria** de la UC3M.
- Nos dedicamos al desarrollo y fabricación de **cohete reutilizables**.
- Somos un equipo **multidisciplinar** y de **competición**.
- Los cohetes servirán de **plataforma para desarrollos técnicos**.

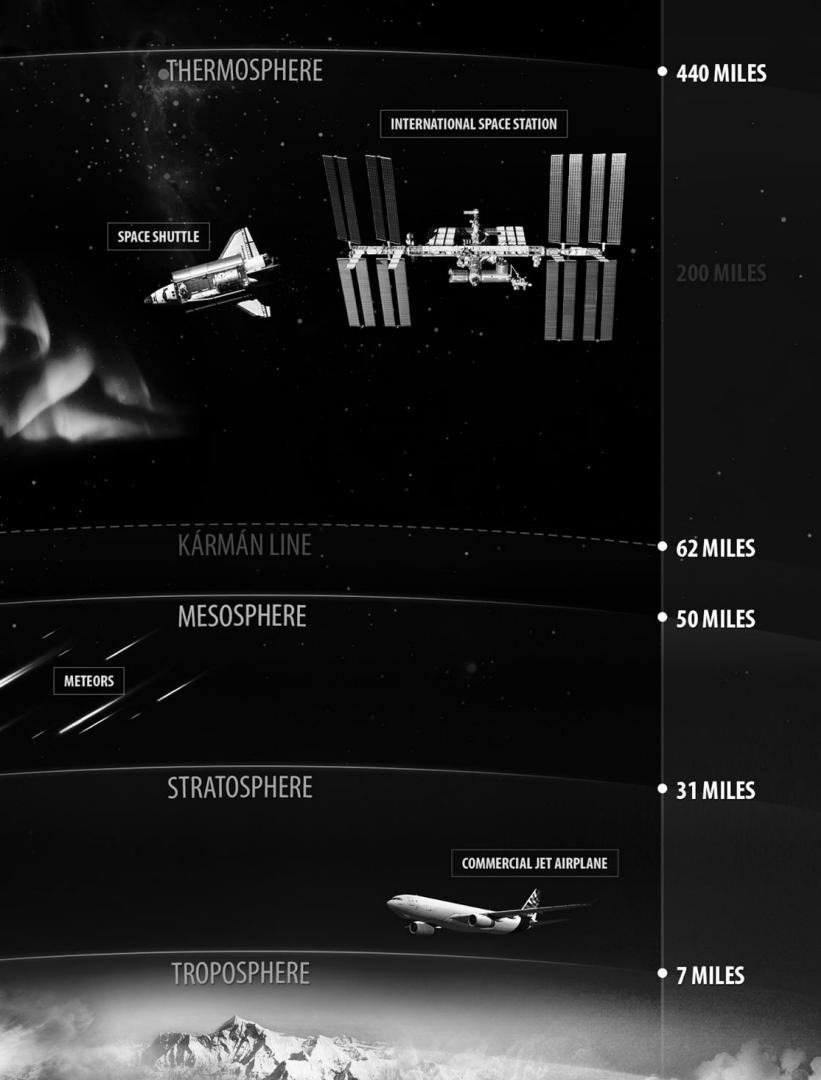




# Propósitos

- Fomentar las **ciencias espaciales y aeronáuticas** en el ámbito universitario.
- Servir de plataforma para **aplicar los conocimientos adquiridos** en un proyecto multidisciplinar.
- Realizar **investigación aplicada** en el contexto de la cohetería.

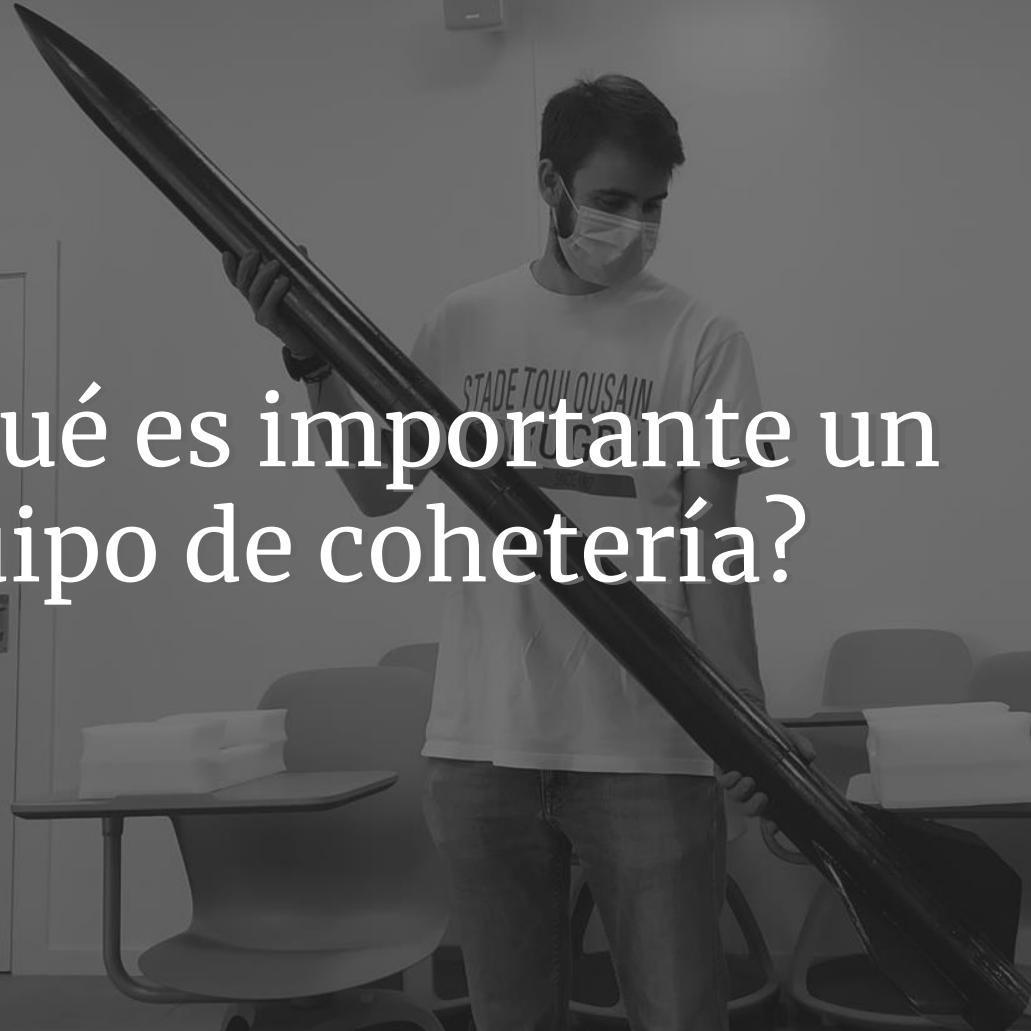




# Objetivos a largo plazo

- Llegar a la **Línea de Kármán**.
- “ *Se define como el límite entre la atmósfera y el espacio [...], a 100 km sobre el nivel del mar.* ”
- Representar a la Universidad en la **Spaceport America Cup**.
- Realizar ensayos de **microgravedad**.

# ¿Por qué es importante un equipo de cohetería?





# Equipos técnicos

- La mayoría están fuera del contexto aeroespacial: Formula Student, Moto Student...
- Permiten aplicar lo “aprendido” durante el grado (y más).
- Permiten abrir nuevas líneas de investigación en las Universidades.
- Atraen nuevos intereses de profesores y estudiantes.



# Equipos de cohetería

- Equipos técnicos basado en ciencias aeroespaciales.
  - Tema muy amplio: Equipos multidisciplinares.
  - Fenómeno reciente en el ámbito nacional.
  - Retos técnicos no planteados hasta ahora en la Universidad.
  - Permiten poner en práctica conocimientos aeroespaciales, al alcance de todo el mundo.
- 



STAR  
UC3M

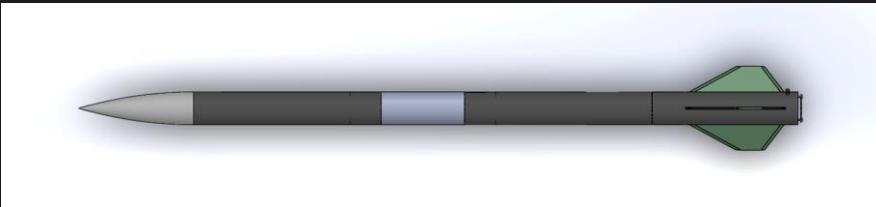
# Temporada 2018/2019

# Temporada 2018/2019

- Fundación del equipo.
- Creación del primer vehículo. Objetivos:
  - Rattlesnake: vehículo 1.80 m longitud.
  - Testeo de aviónica avanzada.
  - Fabricación en materiales compuestos.
  - Motor comercial.
- Dos lanzamientos.
- Pensar en la organización del equipo.
- Certificación L1 de Tripoli, y L2 preparada.



# Temporada 2018/2019





STAR  
UC3M

# Temporada 2019/2020



# Objetivos de temporada

- Batir **récord nacional** de equipos universitarios españoles.
- Para ello: **vehículo supersónico.**
  - Diseño **escalable**.
  - **Optimización global** de factores de diseño.
  - Innovación en **técnicas de fabricación**.
  - Aportará **datos** útiles de cara a futuros diseños.
  - **Demostrador de aviónica** avanzada.
  - Uso de **materiales compuestos**.

# Diseño del vehículo 2019/2020



*Astrea*



# Diseño del vehículo 2019/2020

- Interrupciones debido al COVID-19.
  - Rediseño del vehículo (**Astrea-C**).
  - Uso de un motor comercial.
- Las especificaciones y objetivos siguen siendo los mismos.



# Astrea-C

- Fuselaje en fibra de carbono.
- Ojiva a medida en fibra de vidrio.
- Sistema de aviónica y telemetría a medida.
- Sección de carga con un Pocket cube de BH Dynamics.
- 100% reutilizable.



The diagram illustrates the Astrea-C rocket's components and performance metrics. At the top left is the STAR UCM logo. The central part of the diagram shows a side-view cross-section of the rocket, which is 2 meters long and weighs 10 kg. The rocket features a solid propellant rocket motor at the base, a payload section with a pocket cube, a propulsion stage with a red and blue engine, a recovery section with a blue and white engine, and an avionics section at the top. The background shows a view from space, looking down at Earth's horizon. To the right, the text "ASTREA-C OVERVIEW" is displayed, followed by a table of technical specifications:

LENGTH	2 m
MASS	10 kg
THRUST	+ 1 300 N
APOGEE	+ 4 000 m
MAX SPEED	+ 1.5 Mach

**AVIONICS**  
Electronics suite developed in-house to allow for precise determination of status, attitude and positional data, with a live downlink to a ground station for real-time tracking.

**RECOVERY**  
System of parachutes that control the descent to ensure a soft and controlled landing after each flight, enabling rapid reusability.

**PAYOUT**  
Up to 500 g of commercial or scientific cargo to be subjected to a high acceleration and vibration environment.

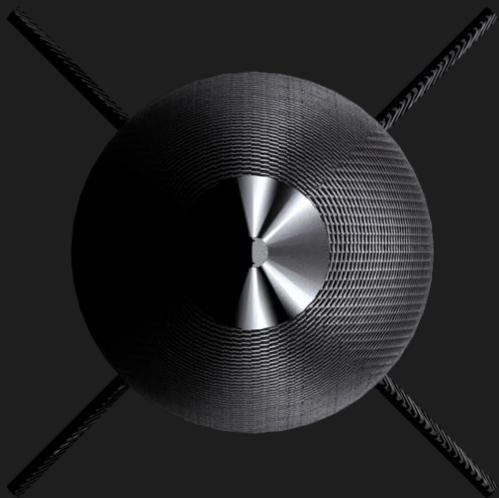
**PROPELLANT**  
High power M-class solid propellant rocket motor, capable of developing over 190 kgf of thrust during lift-off.

**ASTREA-C**  
**OVERVIEW**

# Temporada 2020/2021



# Objetivos de temporada



- Finalizar la construcción y lanzamiento de Astrea-C.
  - Últimas etapas de fabricación e integración.
  - Testeos de cara al lanzamiento.
  - Preparación de la logística del lanzamiento.
  - Lanzamiento de Astrea-C.



# Objetivos de temporada

- Diseño del próximo vehículo:
  - Configuración de **dos etapas**.
  - Objetivo de 20+ km de altura.
  - Recuperación marítima.



# Nuestra organización

- **Más de 30 miembros de 7 grados distintos**
- **7 departamentos:**
  - Fuselaje
  - Simulación
  - Software
  - Aviónica
  - Integración y Logística
  - Propulsión
  - Relaciones Públicas



# Equipo de Fuselaje

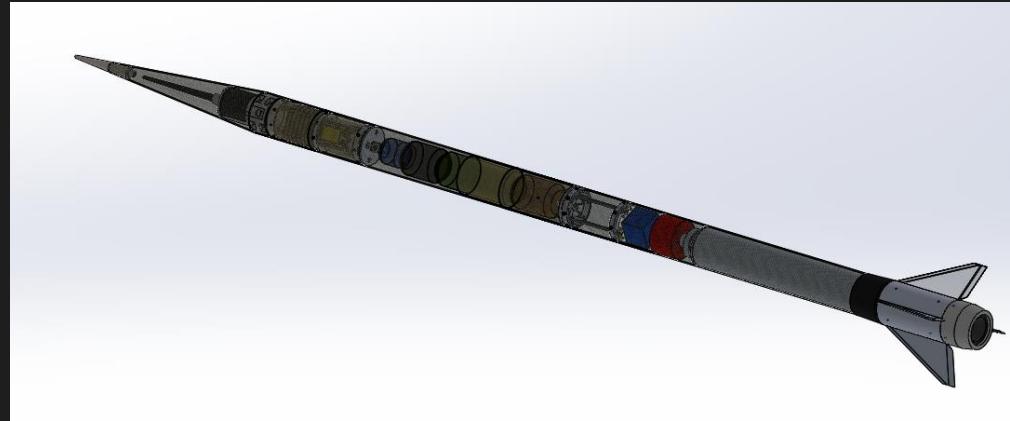


**STAR**

UC3M

# ¿Qué hacemos?

- Diseño y fabricación del vehículo:
  - Estructura del cohete.
  - Bahías de carga y aviónica.
  - Sistemas de recuperación.



# ¿Qué hacemos?

- Investigación y desarrollo:
  - Materiales compuestos.
  - Impresión 3D y prototipado.
  - Metales.
  - Análisis estructural y simulación.



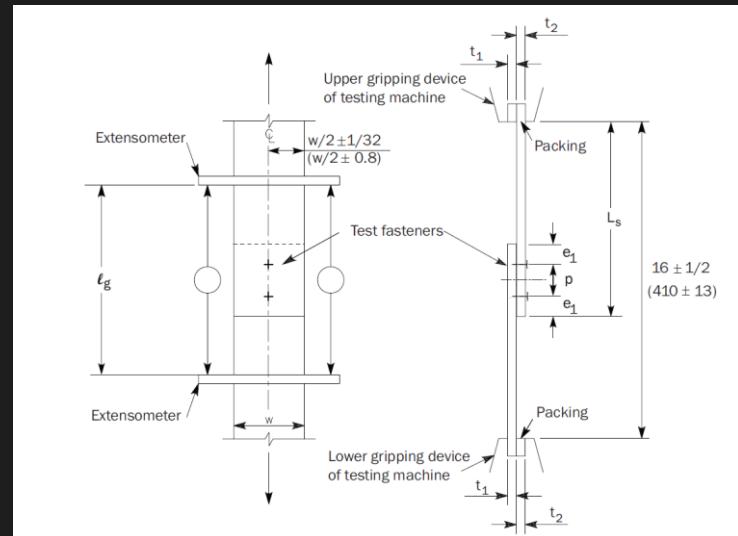
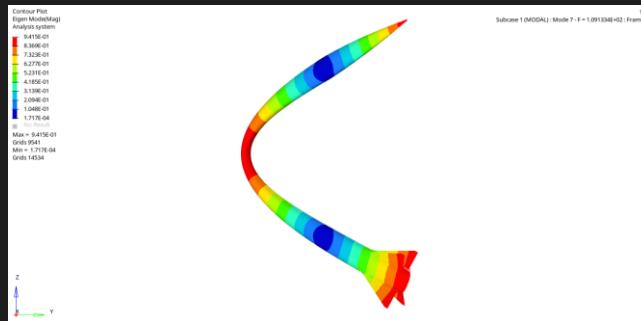
# Carga útil

- Preparar carga útil.
- Han visto el potencial del vehículo como plataforma de testeo:
  - Rápida recogida de datos.
  - Altas vibraciones.
  - Altas aceleraciones (20g).
  - Coste de mercado reducido.



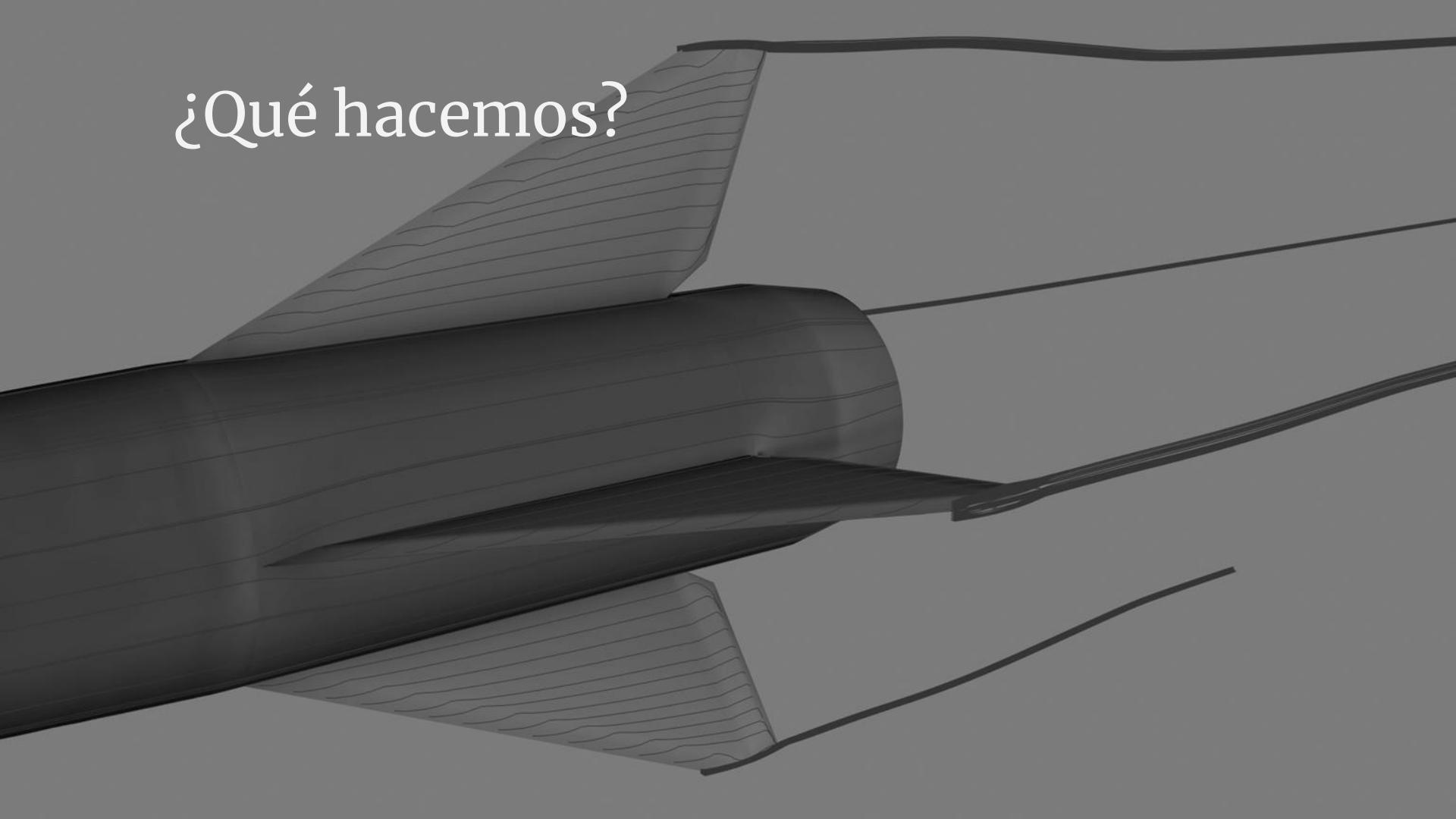
# Líneas de investigación

- Caracterización de materiales compuestos.
- Caracterización de tornillos en cizalladura.
- Modelos de pandeo del fuselaje.
- Análisis de aeroelasticidad.
- Compuestos funcionalizados.



A high-contrast, black and white visualization of a supersonic aircraft, possibly a Concorde, flying through a complex pattern of shock waves and pressure ridges. The aircraft is positioned centrally, moving from the bottom left towards the top right. The background consists of numerous fine, curved lines that converge and diverge, creating a sense of high-speed motion and aerodynamic interaction.

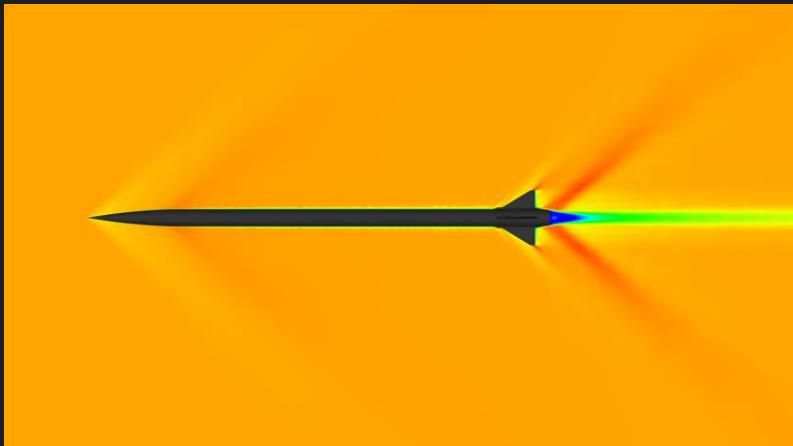
# Equipo de Simulación



# ¿Qué hacemos?

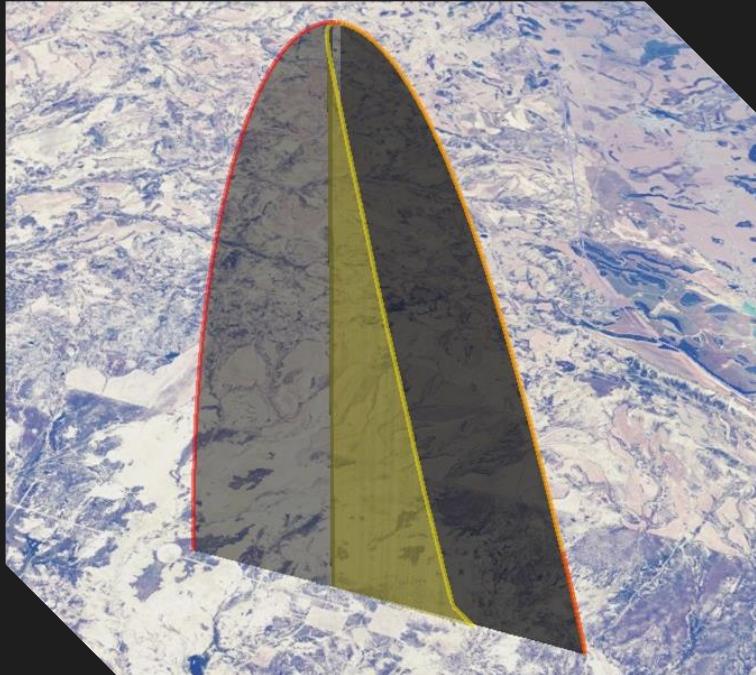
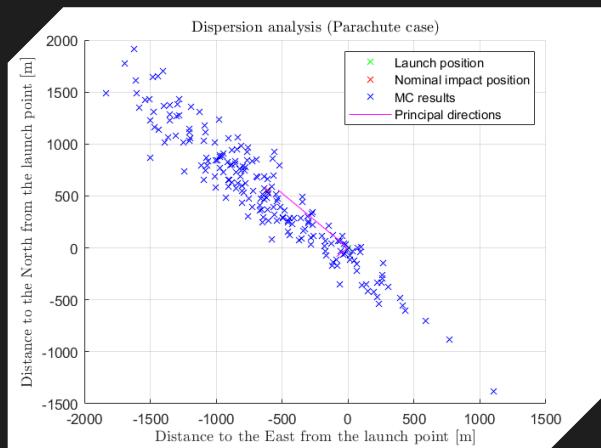
# Análisis CFD

- Optimización de diseño en régimen subsónico y supersónico.
- Verificación de la aplicabilidad de hipótesis de diseño.
- Verificación de resultados aerodinámicos de software preliminar.
- Análisis en batch y paramétrico.
- Análisis transitorio.



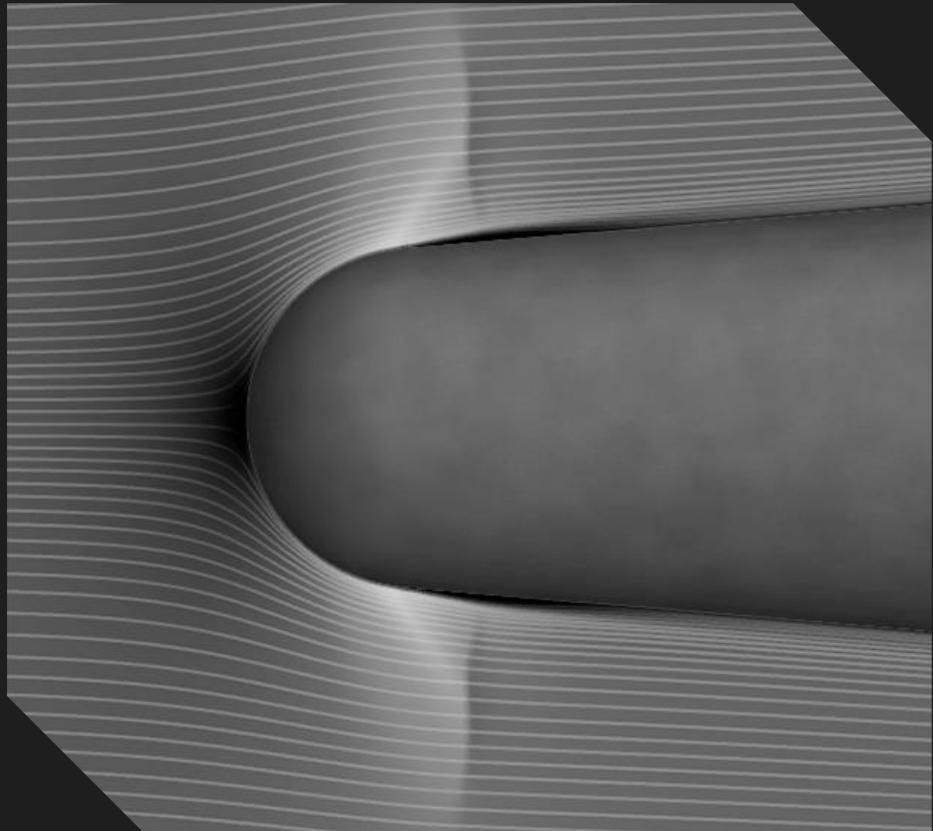
# Análisis de misión

- Cálculo de trayectoria y sensibilidad a diseño aerodinámico.
- Resolución del problema de caída (re-entrada).



# ¿Qué vamos a añadir al departamento?

- Herramientas de simulación propias
- Análisis térmico y estructural
- Un paso más allá en el CFD
- Un paso más allá en análisis de misión





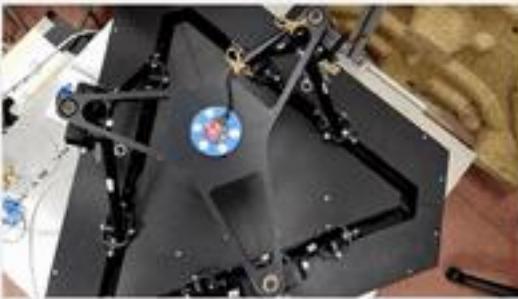
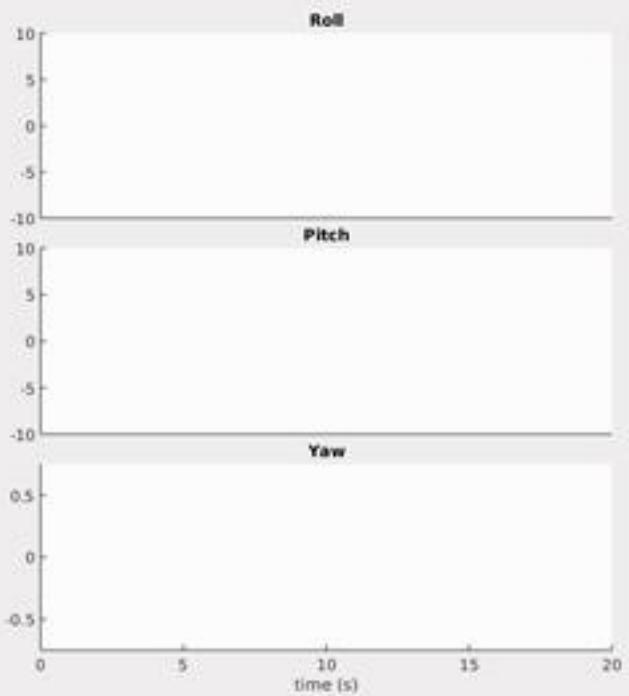
# Equipo de Software

```
    pe_2DTRAJECTORY);
    play.DisplayType.LINE_CHART);
    play.DisplayType.SEVEN_SEGMENT);
    Lateral acceleration (m/s²));
    pitch rate (°/s)", Display.DisplayType.LINE_CHART);
    ("Air pressure (mbar)", Display.DisplayType.LINE_CHART);
    property.addListener((observableValue, number, t1) -> {
        value() > 0) {
    TelemetryEntry entry = DATA_BUFFER.getFirstEntry();

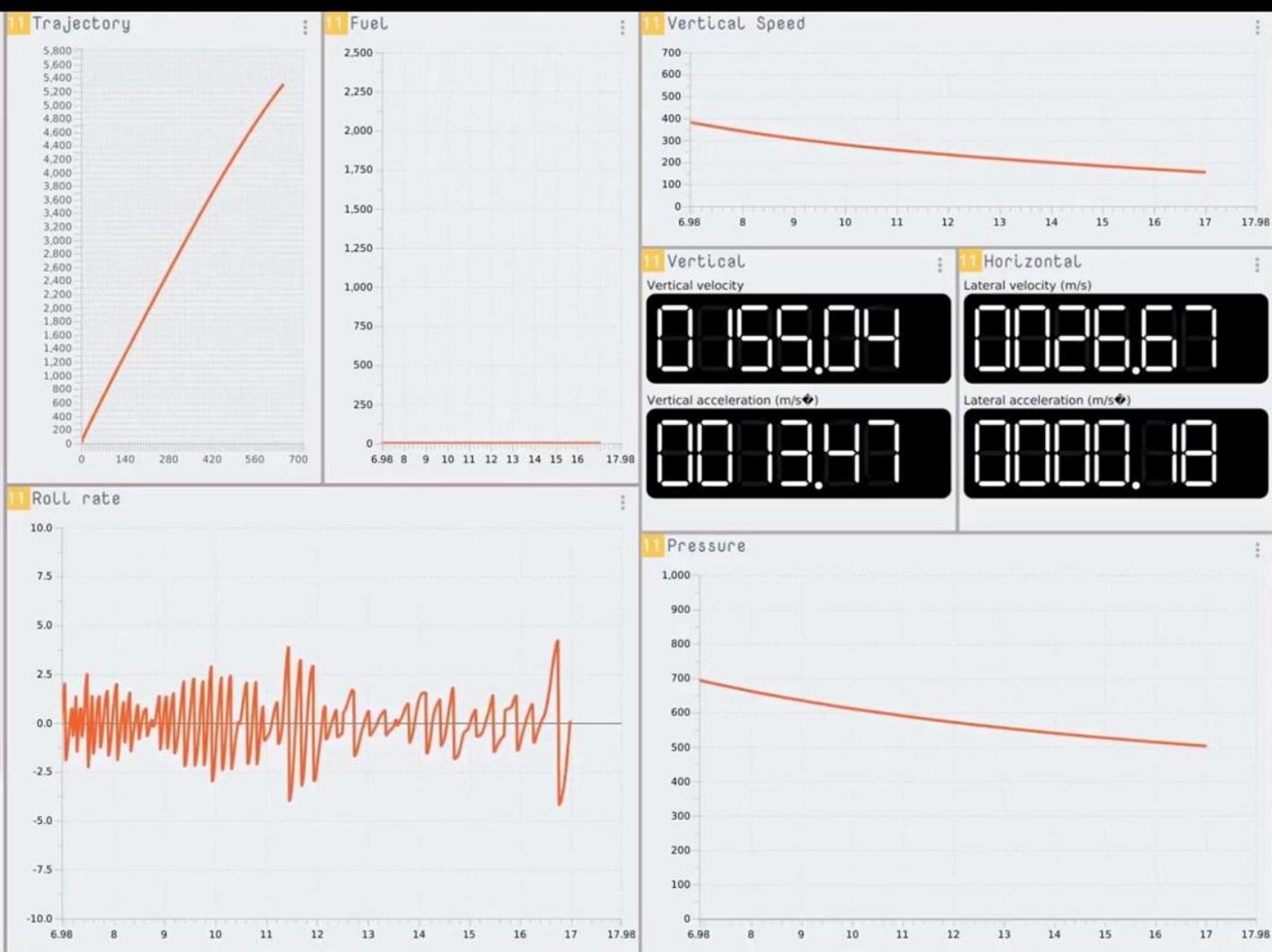
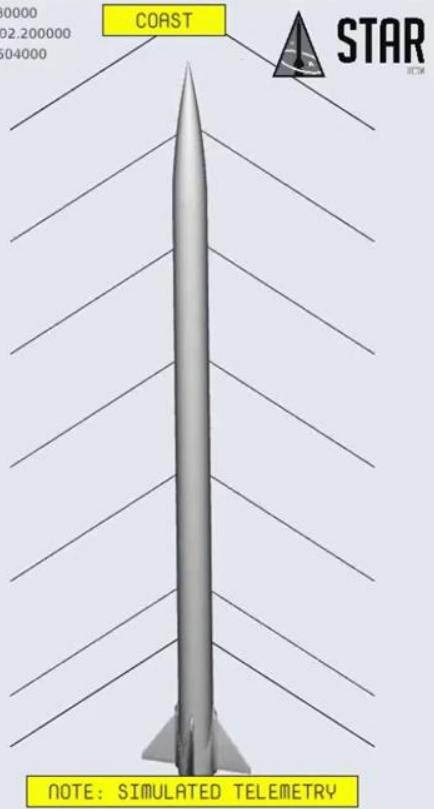
    HashMap<String, Double> OVERVIEW = new HashMap<>();
    OVERVIEW.put("Roll rate (°/s)", entry.getValue("Roll rate (°/s)"));
    OVERVIEW.put("Pitch rate (°/s)", entry.getValue("Pitch rate (°/s)"));
    OVERVIEW.put("Yaw rate (°/s)", entry.getValue("Yaw rate (°/s)"));
    OVERVIEW.put("Vertical velocity (m/s)", entry.getValue("Vertical velocity (m/s)"));

    // Add other telemetry entries to the OVERVIEW map here
}
```

# Hardware in the loop

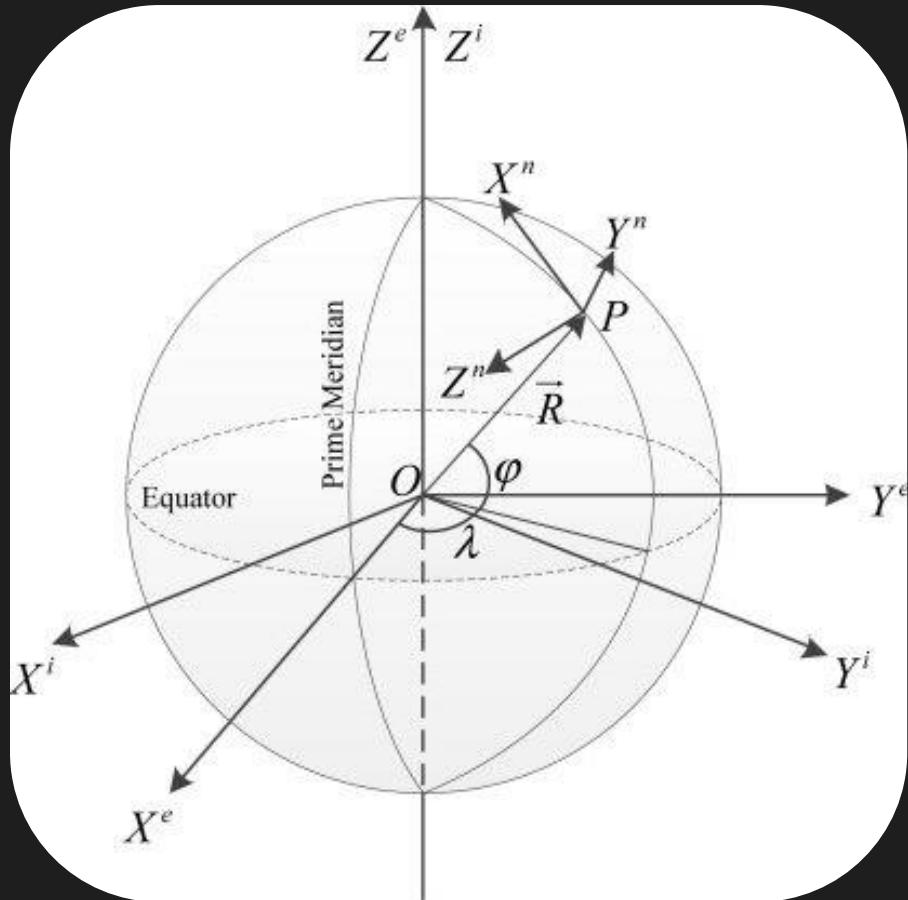
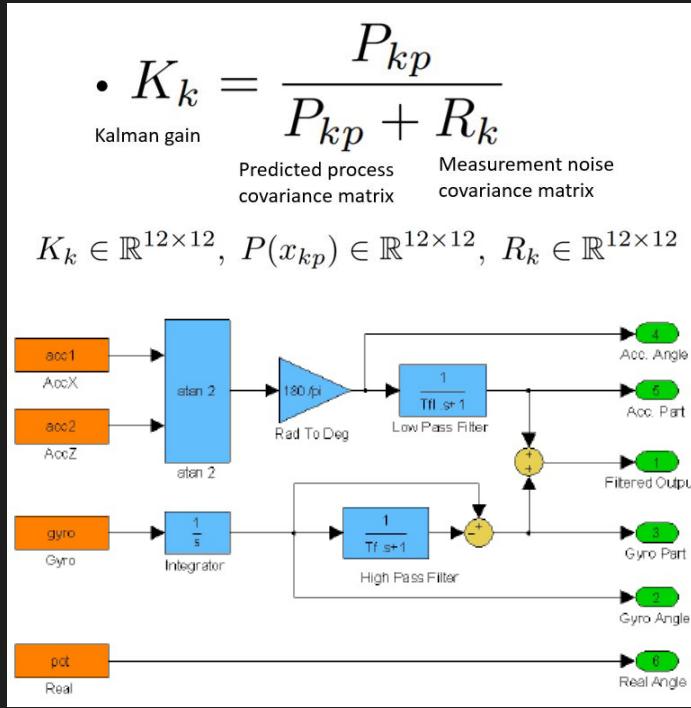


T: 16.98000  
ALT: 5302.20000  
VS: 15.504000

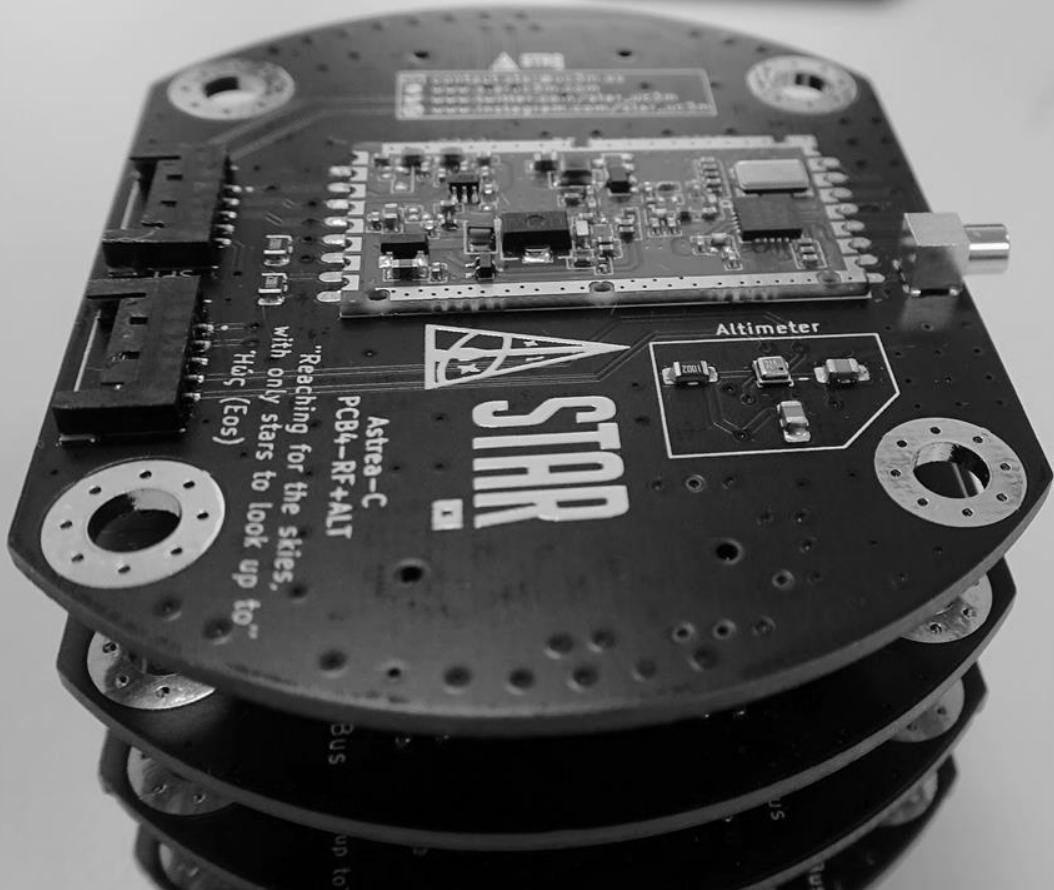


Interfaz de  
lanzamiento

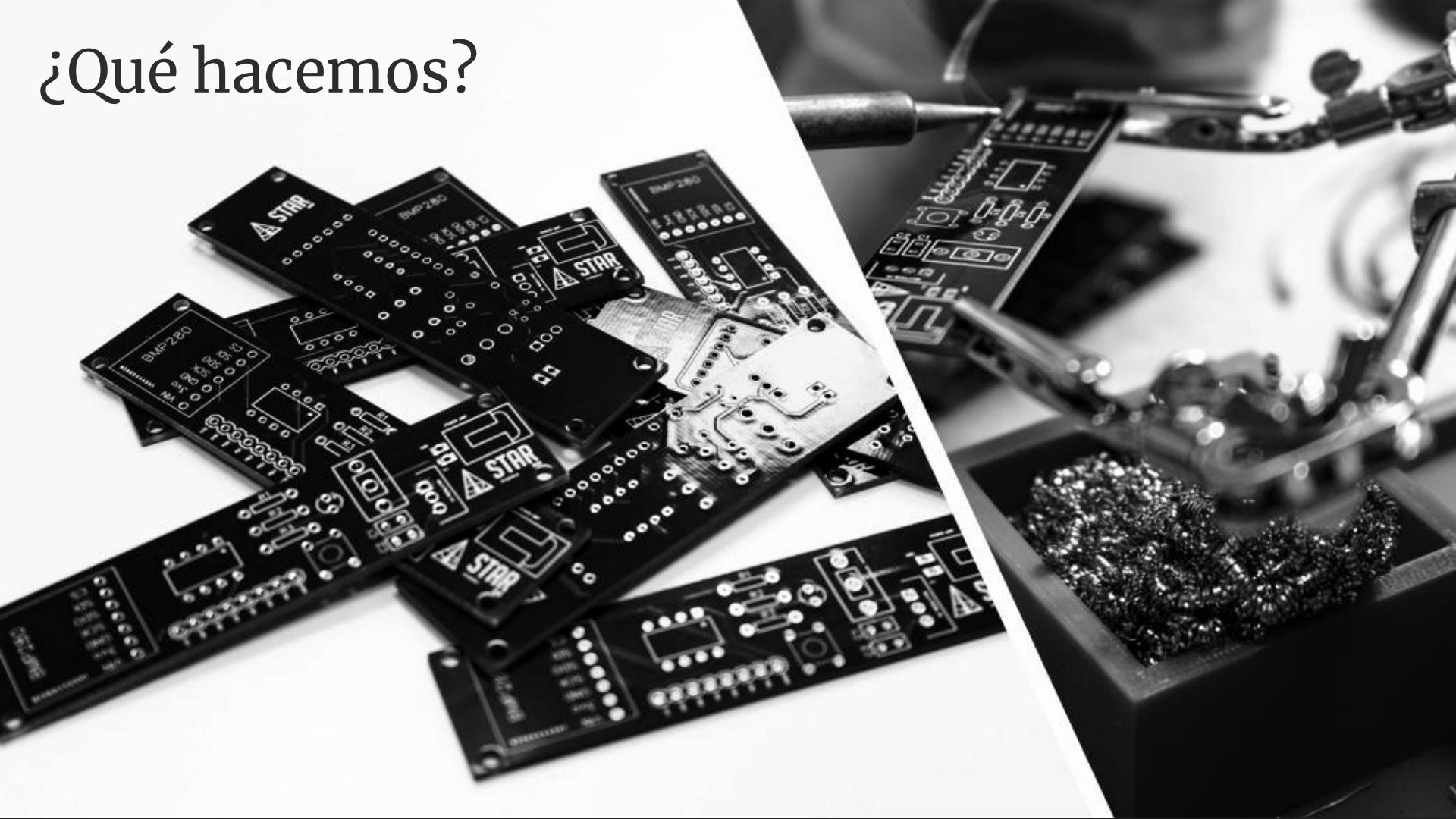
# Filtro de Kalman y fusión de sensores



# Equipo de Aviónica

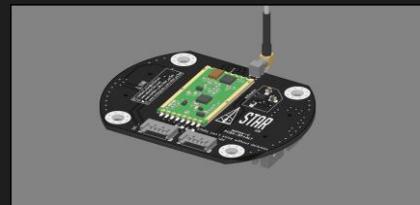
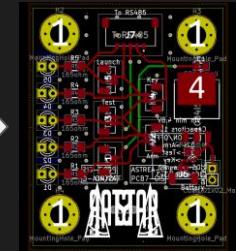
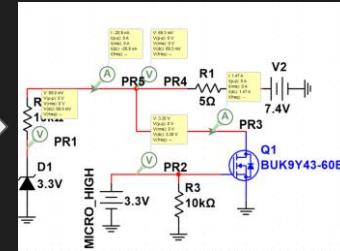
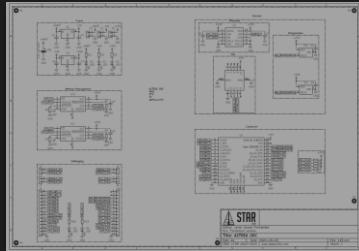
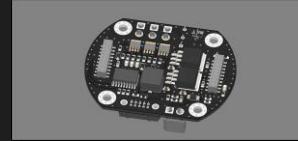


# ¿Qué hacemos?



# ¿Qué hacemos?

- Sistemas de telemetría
- Ordenador de vuelo
- Centralitas de ignición
- Estaciones de tierra
- Sistemas de potencia
- Electrónica para bancos de pruebas
- Simulación de circuitos

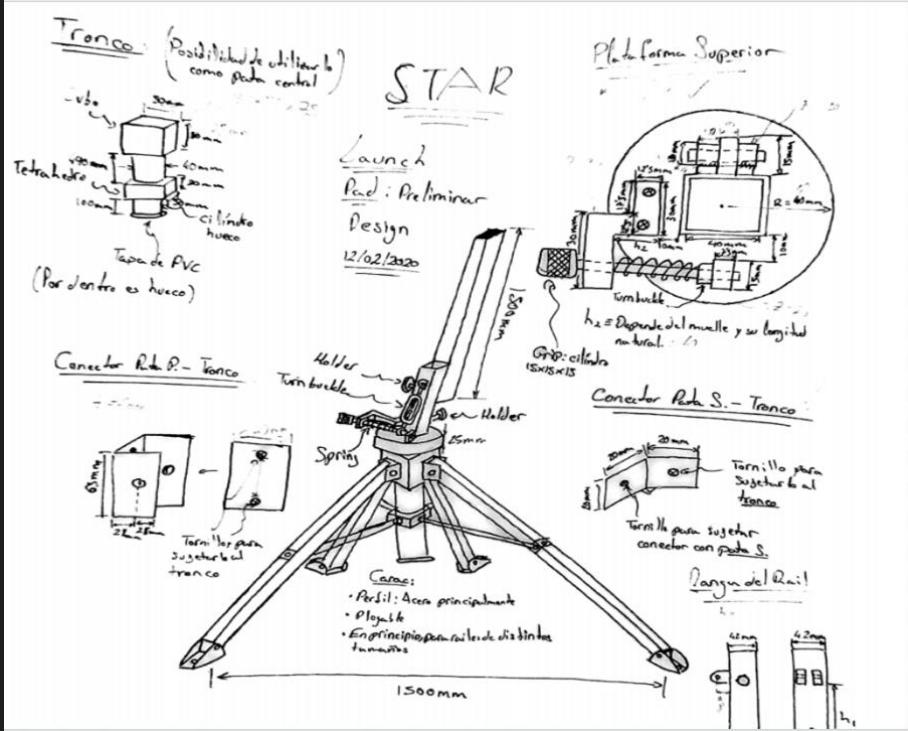


# Equipo de Integración



# ¿Qué hacemos?

- Integrar los sistemas necesarios para el funcionamiento de los vehículos.
- Asegurar el flujo de información entre los distintos departamentos del equipo.
- Diseñar y fabricar las estructuras auxiliares al vehículo, así como la plataforma de lanzamiento.



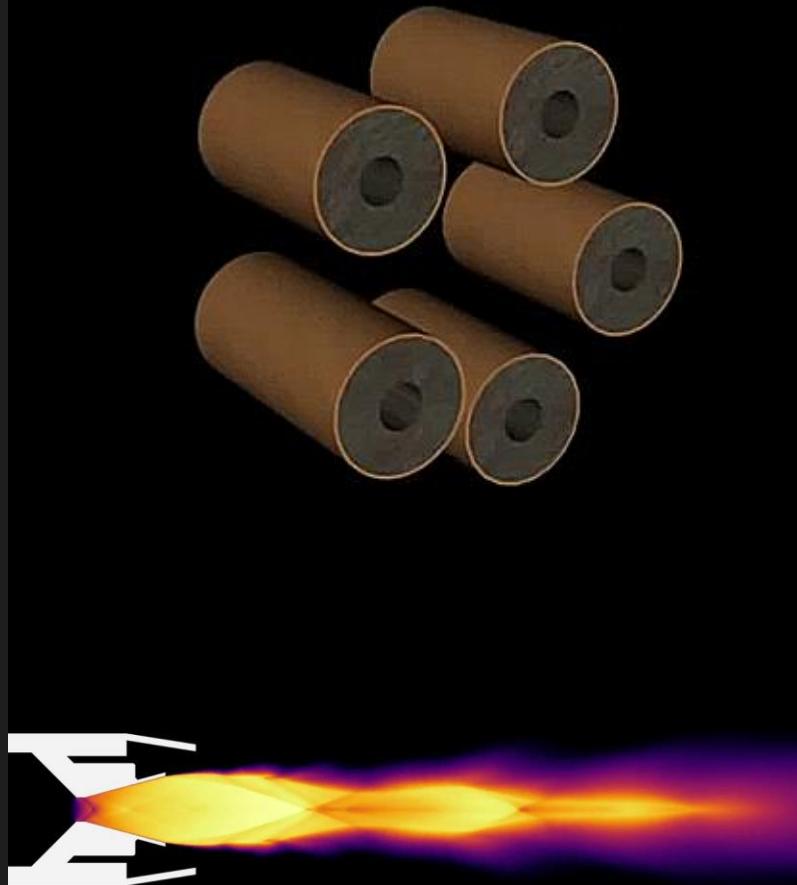
- ▼ Astrea\_C
  - ▶ Avionics
  - ▶ Fuselage
  - ▶ Propulsion
  - ▶ Recovery\_System

# Equipo de Propulsión



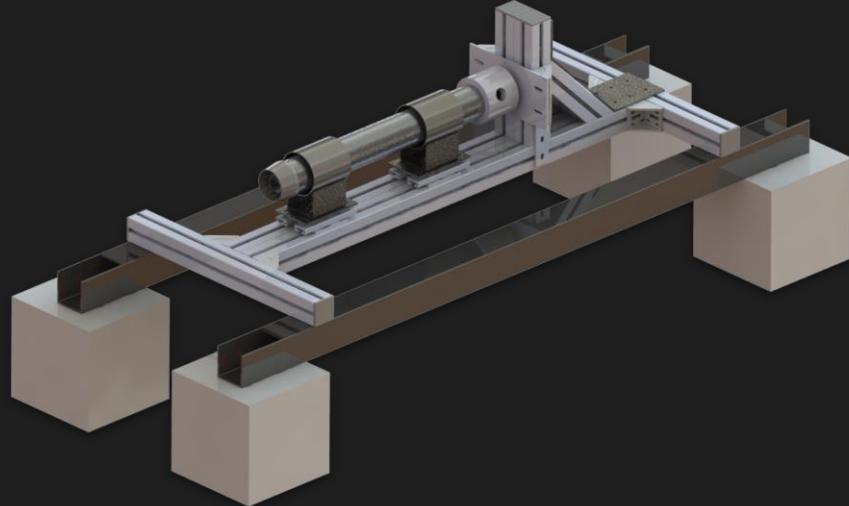
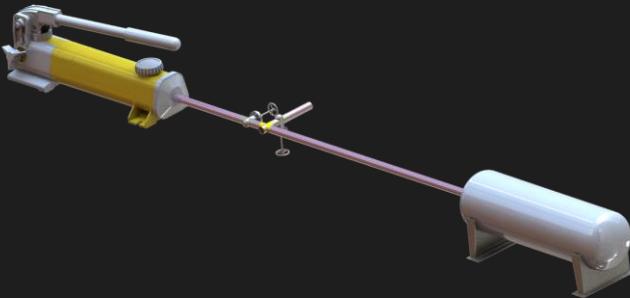
# ¿Qué hacemos?

- Diseño de geometría de grano.
- Determinación y caracterización química de combustibles sólidos.
- Cálculo de curvas de empuje y presión.
- Análisis térmicos y de balística interna.
- Análisis estructurales y termoelásticos.
- Fabricación aditiva para toberas.



# ¿Qué hacemos?

- Fabricación en materiales avanzados para aplicaciones a altas temperaturas.
- Diseño y fabricación de instalaciones para pruebas estáticas e hidrostáticas.
- NDT para granos de combustible y componentes estructuras.
- Pruebas térmicas de liner e inhibidor.



# Equipo de Marketing





**STAR**  
@star\_uc3m  
  
Student Team for Aerospace and Rocketry -  
Based in UC3M.  
© Madrid Joined October 2019  
236 Following 199 Followers

**STAR**  
Aerospace Company  
STAR is UC3M's student rocketry team. We aim to  
become Spain's most cutting-edge student  
endeavour.



# Marketing y RRPP

- Ferias y exposiciones
  - MetalMadrid 2019
- Redes Sociales
  - Instagram, Twitter, Linkedin, Facebook
- Contactos con empresas externas



# Flynews

www.fly-news.es

Décimo aniversario primer vuelo del A400M

## Sobrevolando turbulencias



UN COHETE NACIDO EN LA UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

### Nosotros también inventamos

El MakerSpace de la Universidad Carlos III de Madrid —campus de Leganés, Madrid— es la sala habitual de trabajo de un grupo de estudiantes, de ingeniería aeronáutica, que están desarrollando un cohete cuyo objetivo es batir el récord de altura de un dispositivo de este tipo y de un equipo universitario.

Esther Apóstol/Foto: FN

**S**obre el trabajo de los estudiantes de la Universidad Carlos III de Madrid —el más grande centro universitario de la Comunidad de Madrid— se han presentado numerosos proyectos tanto de investigación como de desarrollo tecnológico. Entre ellos, el cohete que los estudiantes de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio (ETSE) han diseñado para competir en el certamen de competencia de cohetes de la NASA. Ellos son los miembros del equipo STAR (Student Team for Aerospace and Rocketry): provenientes de grados como

madridiario &



## EL PAÍS

SUSCRÍBETE



De Getafe al espacio; un grupo de estudiantes se propone lanzar un cohete

Universidad Carlos III de Madrid, componen el equipo STAR (Student Team for Aerospace and Rocketry): provenientes de grados como

# Marketing y RRPP

## > Aparición en los medios:

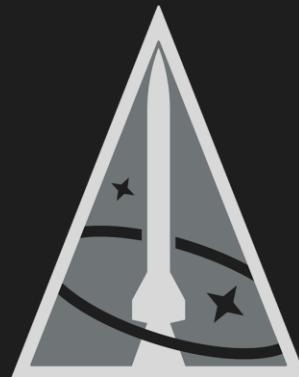
- Revista FlyNews
- El País
- Madridiario
- Getafe Actualidad
- Soy de Getafe

# Patrocinadores



¡Muchas gracias por  
asistir!

---



STAR  
UC3M



star\_uc3m



@star\_uc3m



STAR UC3M



STAR UC3M