

# Segunda Misión Espacial de Costa Rica



# ¿Qué es el proyecto MUSA?

---

El proyecto MUSA es un experimento privado para probar una posible cura para el **Mal de Panamá**

# ¿Qué es el Mal de Panamá?

---



**Fusarium oxysporum**  
*f. sp. Cubense (TR4)*

# ¿Qué es el Mal de Panamá?



# Importancia del Banano

---



- Industria de exportación con valor de **\$1100 millones de dólares**  
solo en Costa Rica
- **40 mil empleos directos y 100 mil empleos indirectos**  
solo en Costa Rica
- Complemento de la Dieta Básica de **400 millones de personas**

# Estatus Actual

---



- TR4 se encuentra en **23 países** productores de banano.
- **80%** de la producción global en alto riesgo
- **No existe una cura** conocida ni una variedad inmune al TR4
- Aún no hay casos confirmados de TR4 en Costa Rica

# ¿Cómo podemos salvar al banano?

---



# Fase 1: Proyecto Estudiantil

---

Equipo de estudiantes de **TECSPACE**  
COSTA RICA decide buscar una solución  
a este problema como parte del **6<sup>th</sup> Mission Idea Contest (2019)**



# Planteamiento

---

1. Existe un hongo (**Trichoderma harzianum**) que ataca otros hongos.
2. Organismos expresan sus genes de forma diferente cuando son expuesto a la **microgravedad** (gravedad cero)

# ¿Qué es la microgravedad?

---

Es un “estado mecánico” en el cual **no** existen fuerzas normales sobre los objetos o las personas.

Es una condición en donde todo aparenta no tener peso y parece flotar en medio del espacio como si estuviese en “gravedad cero”



# ¿Qué es la microgravedad?



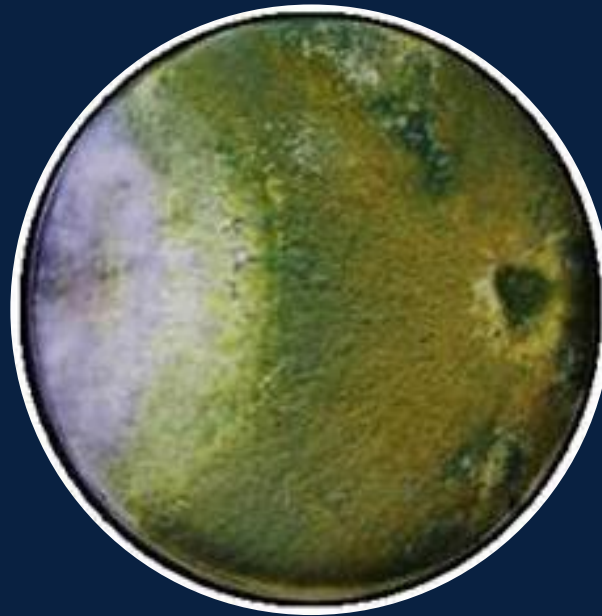
# Experimento MUSA

---

**Fusarium oxysporum**

**Vs**

**Trichoderma harzianum**

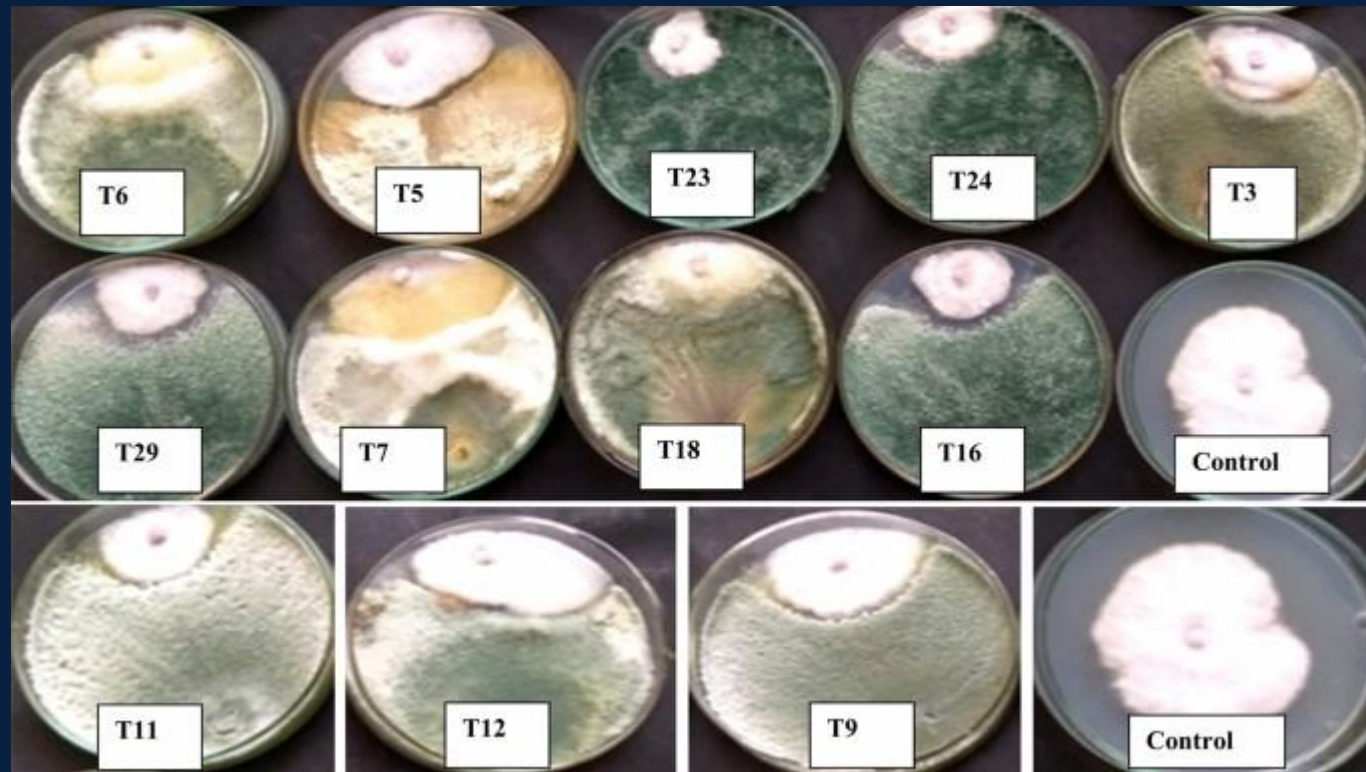


# Experimento MUSA

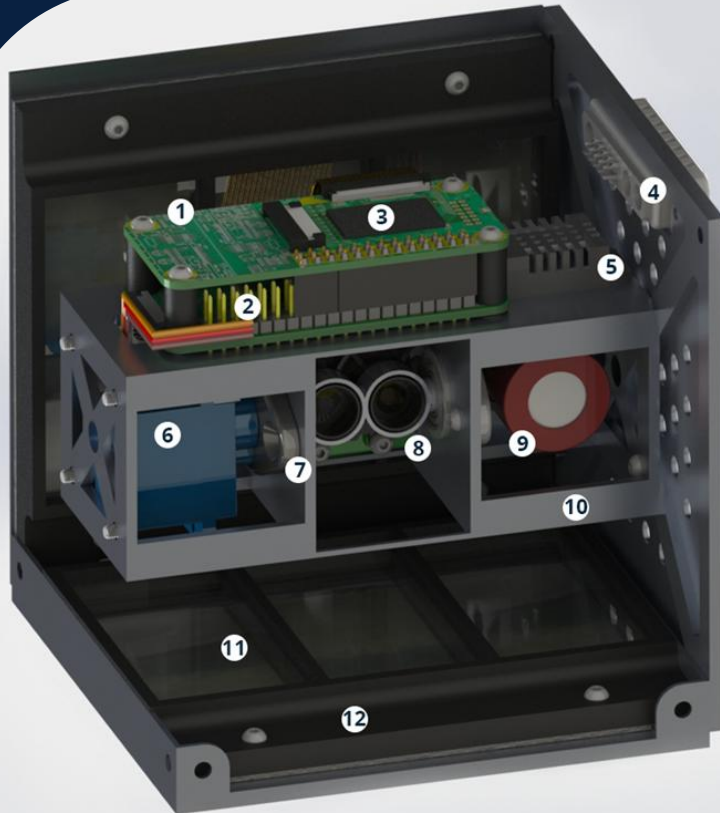
**Fusarium oxysporum**

**Vs**

**Trichoderma harzianum**

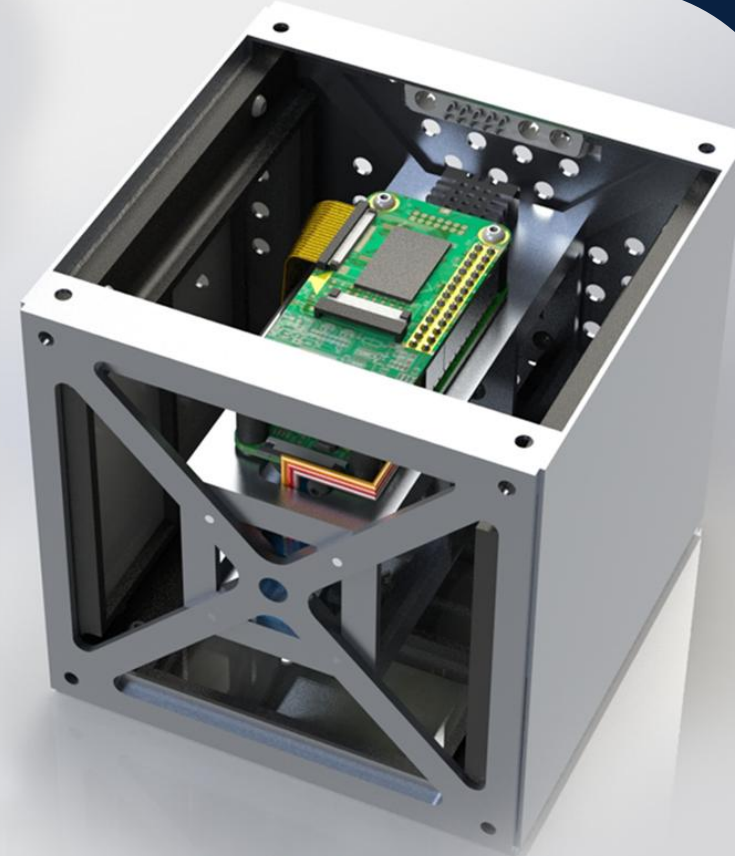


# Diseño Original



1- Printed Circuit Board  
2- Microprocessor  
3- Multiplexer  
4- DB13W3P Male Plug

5- DHT22 Sensor  
6- Servomotor  
7- Bearing  
8- Cameras



9 - CO2 Sensor  
10- Inner Structure  
11- Sample Container  
12- Sample Holder

# 6<sup>th</sup> Mission Idea Contest

## M.I.C. First place & IAA Award



# Fase 2: Creación de Orbital Space Technologies

---

Se decide crear la empresa con el objetivo de continuar desarrollando la tecnología y de generalizarla a otros experimentos.



# Oportunidad de Lanzamiento

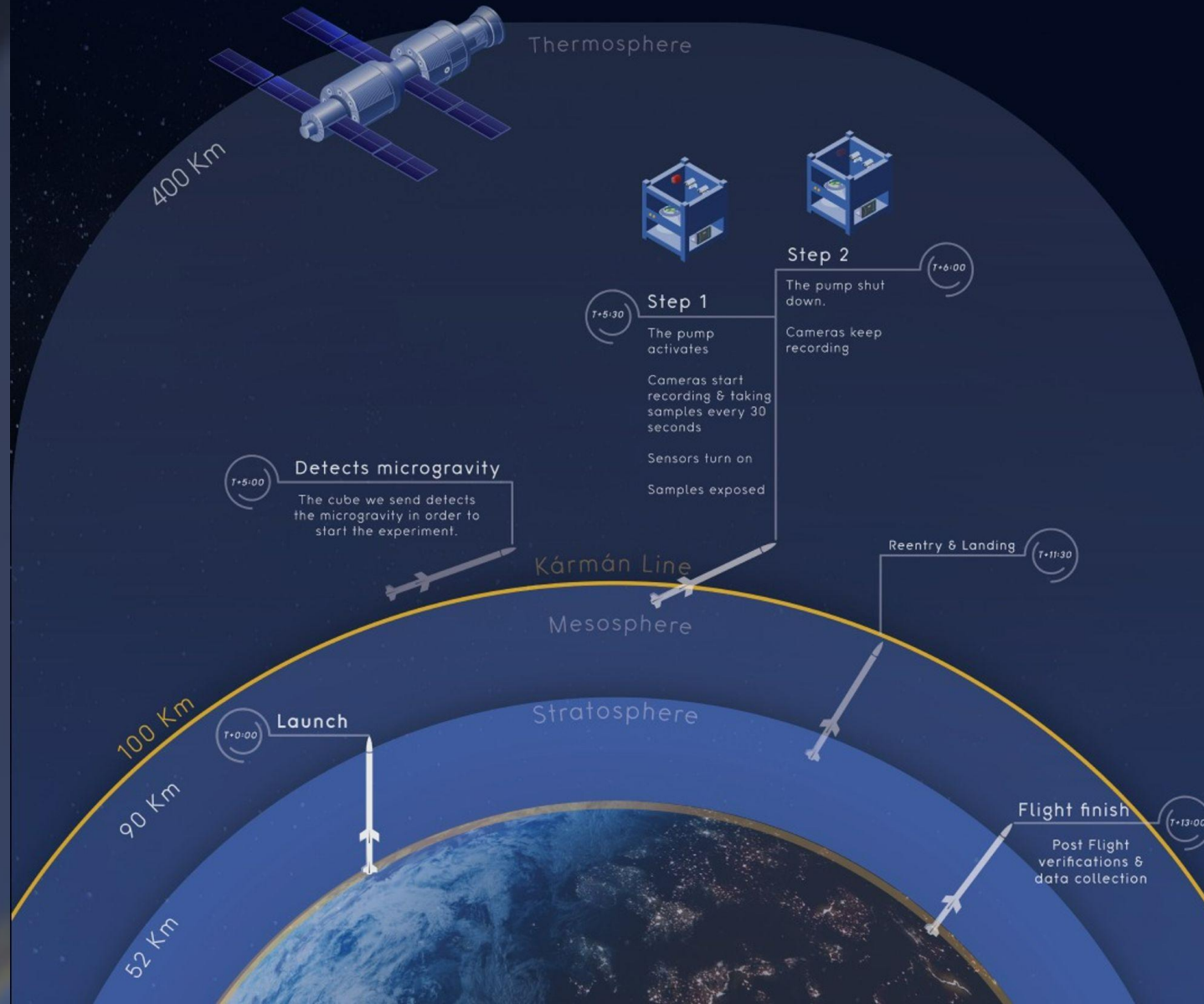
---

**SETEC Lab**  
Space Systems Laboratory

Se presenta la oportunidad de realizar un lanzamiento suborbital a un costo reducido gracias a SSC mediante contacto con el SETEC Lab.



# Concept Of Operations



# Diseño del Cubo

## Proceso Iterativo

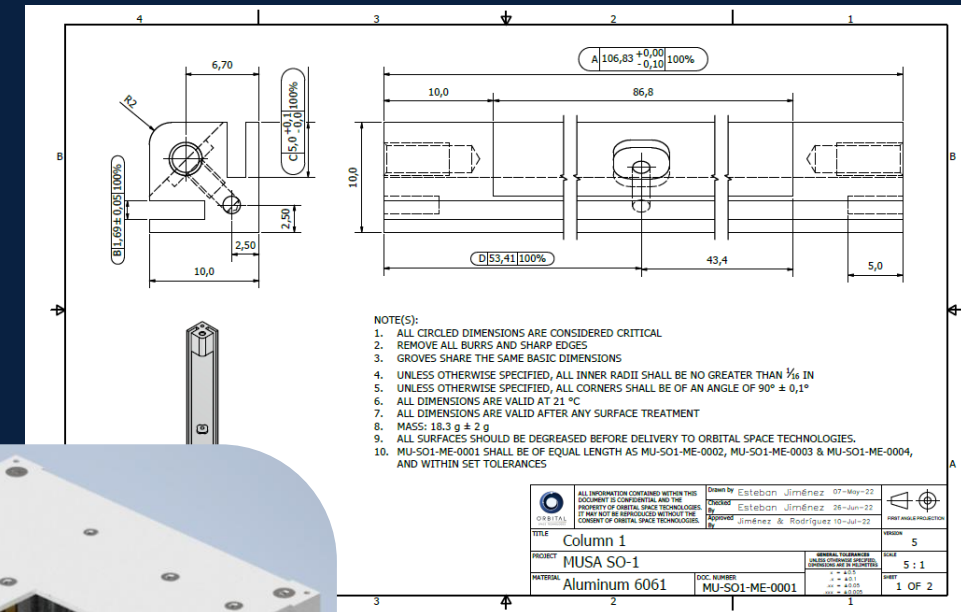
Diseño



Construcción



Prueba



# Retrabajo

---



# Diseño final

---



# Parte 3: El Viaje a Suecia

---



30°C



??°C

# Sitios de Lanzamiento



# Estocolmo

🌡️ -2°C



# Kiruna

🌡️ -17°C



# Esrange Space Center



# El Equipo



# MASER 15

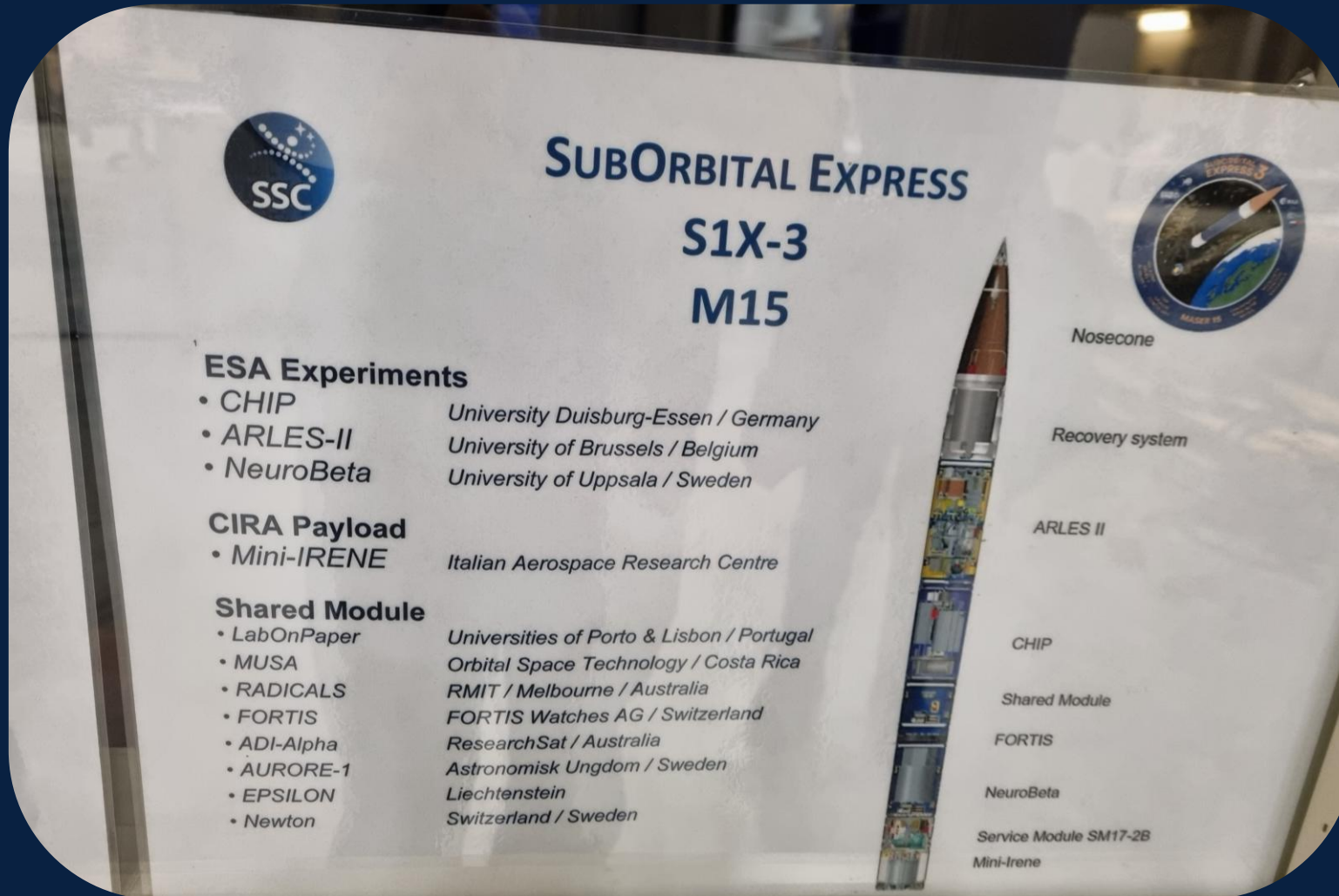


Cohete Sub-orbital capaz de conseguir 6-7 minutos de microgravedad.



**Apogeo: 260 km**  
**Carga útil: 270 kg**

# SubOrbital Express 3



# Preparación del experimento



# Preparación del experimento



# Preparación del experimento



# Lanzamiento



-25°C



# Lanzamiento



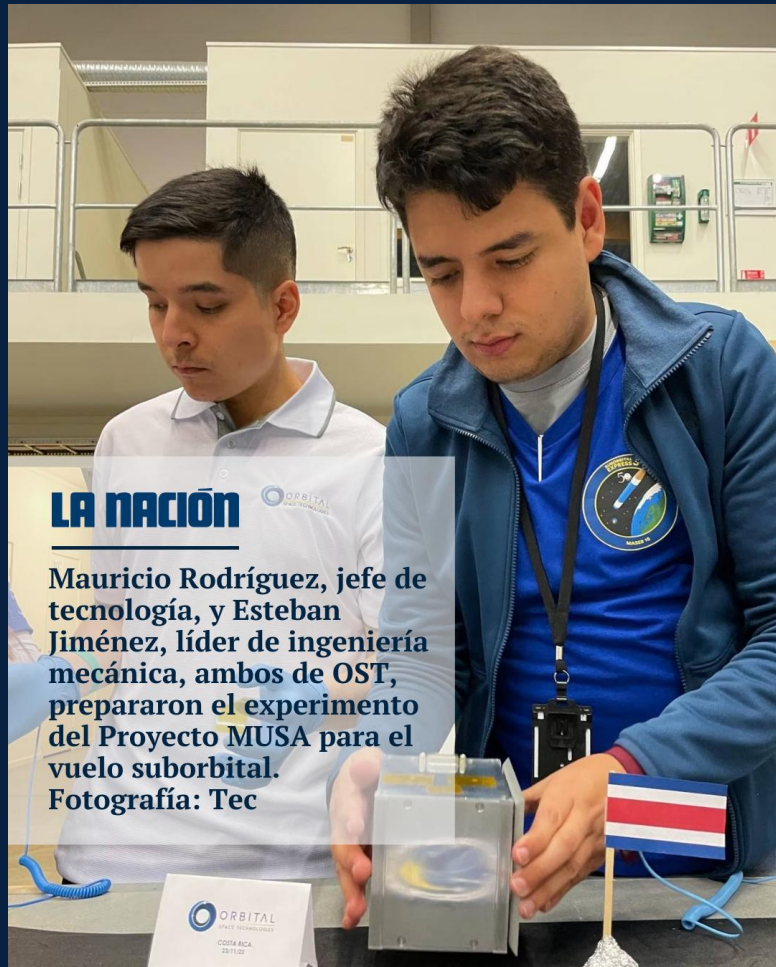
-25°C



# De vuelta en tierra



# Cobertura



**LA NACIÓN**

Mauricio Rodríguez, jefe de tecnología, y Esteban Jiménez, líder de ingeniería mecánica, ambos de OST, prepararon el experimento del Proyecto MUSA para el vuelo suborbital.  
Fotografía: Tec

## Segunda misión costarricense llegó con éxito al espacio

El miércoles 23 de noviembre, a las 2:23 a.m., en el Centro Espacial de Esrange, Suecia, se dio el lanzamiento suborbital con la primera fase del experimento MUSA

Producto de un convenio entre Orbital Space Technologies, TEC, ACAE y la Corporación Espacial Sueca

23 de Noviembre 2022 Por: Johan Umaña Venegas

Vida Estudiantil Investigación



Miembros de Orbital Space Technologies viajaron al puerto espacial de Esrange, Suecia, para presenciar el lanzamiento suborbital y participar en el desensamble posterior a la recuperación del payload del cohete. Foto: Cortesía OST.

# VUELO SUBORBITAL EXITOSO



**MUSA**  
project

## PATROCINADORES

**Arroz  
imperio**

**N**  
NASSAR ABOGADOS  
CENTROAMÉRICA

**Sisters**

**LIBERTY**  
EMPRESAS

**HONOR**

**Grupo  
Aproveco**  
PRODUCCIÓN, INNOVACIÓN Y CALIDAD



**ORBITAL**  
SPACE TECHNOLOGIES

## COLABORADORES

**TEC**

**ACAE**



# Siguientes Pasos

---

Orbital Space Technologies continua buscando financiamiento privado para llevar a MUSA a la ISS...