

PROYECTO FINAL - GLOBO METEOROLÓGICO

Destéfano Martin, Gomez Julian, Orona, Facundo,
Pregelj Nicolas, Sandomir Uriel
Universidad Tecnológica Nacional (UTN),
Facultad Regional Buenos Aires, Av. Medrano 951



1- Motivación:

La adquisición de datos atmosféricos en altura es fundamental para el estudio del clima, la meteorología y el monitoreo ambiental. Los globos meteorológicos ofrecen una solución de bajo costo y gran flexibilidad para medir variables como temperatura, presión y humedad, alcanzando grandes altitudes con instrumentación relativamente simple. Este proyecto tiene como objetivo el desarrollo de un globo meteorológico capaz de medir, registrar y transmitir datos en tiempo real, integrando conocimientos de electrónica, sistemas embebidos, adquisición de señales y telecomunicaciones. De este modo, se busca consolidar competencias técnicas clave mediante una experiencia práctica en un entorno real.

2- Objetivos:

- Diseñar y construir una radiosonda meteorológica.
- Medir variables atmosféricas en tiempo real.
- Transmitir telemetría a estaciones terrestres.
- Registrar datos e imágenes durante el vuelo.
- Implementar un sistema seguro de descenso y recuperación.

3- Variables medidas:

- Temperatura
- Presión atmosférica
- Humedad relativa
- Coordenadas GPS
- Velocidad
- Altitud
- Captura de imágenes

4- Arquitectura del sistema:

Dispositivo usado	Función
ESP32	Procesamiento y control
BMP280	Medición de presión
DHT22	Medición de humedad
DS18B20	Medición de temperatura
ESP32-CAM	Captura de imágenes
GPS NEO-6M	Geolocalización
Modulo SMD	Almacenamiento
Batería 18650 + circuito de carga + Step-Up	Alimentación del circuito

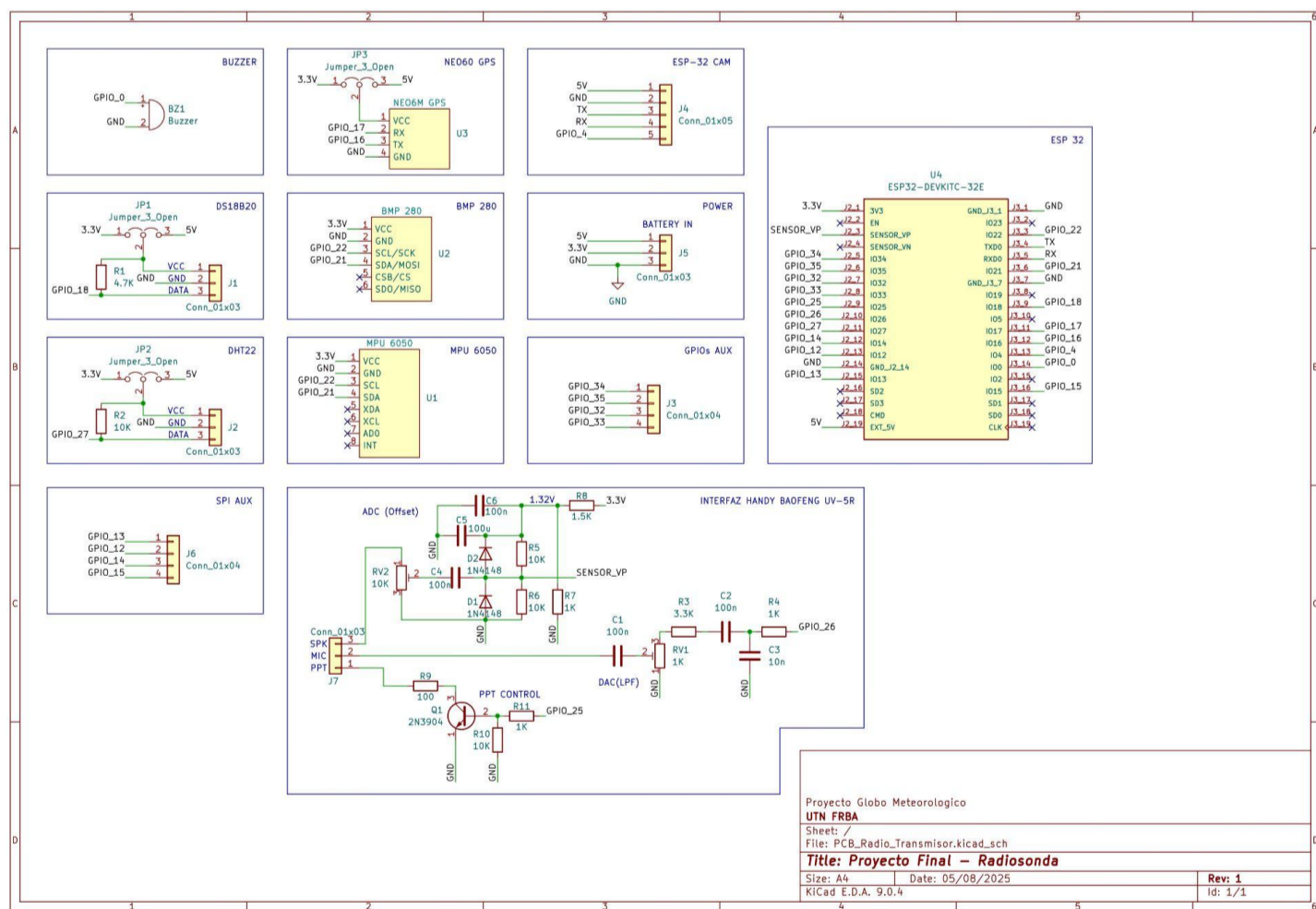


Figura 1: Diagrama de los dispositivos usados para la radiosonda.

5- Comunicación:

Se implementó un sistema de transmisión mediante APRS, permitiendo enviar tramas con información de posición y telemetría en tiempo real.

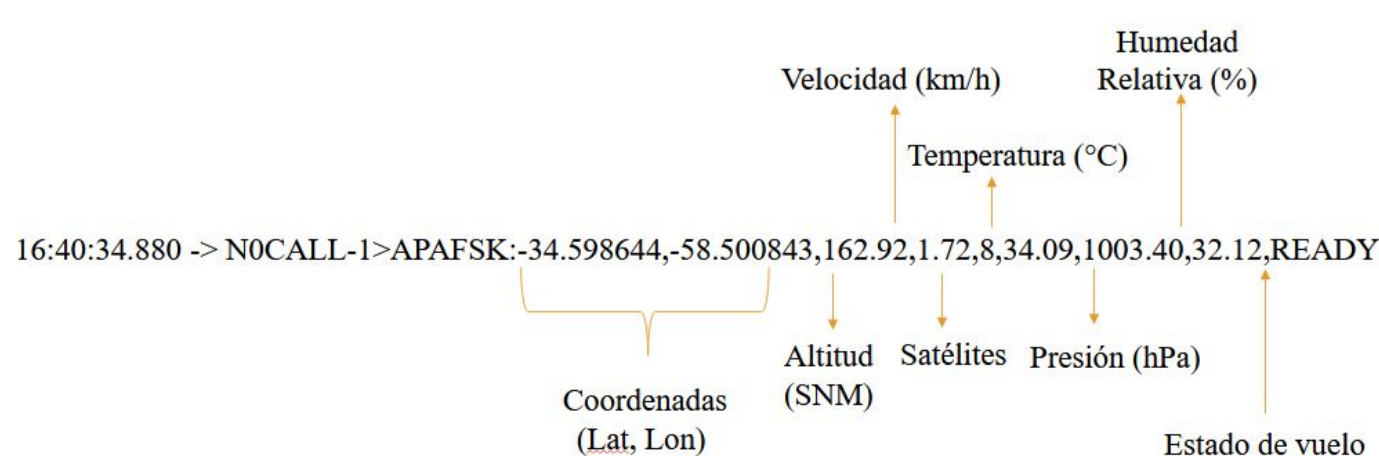


Figura 2: ejemplo de trama transmitida por la radiosonda.

6- Seguridad y consideraciones legales:

Se diseñó un sistema de corte automático mediante relay y alambre de nicrom, permitiendo liberar la carga útil en situaciones críticas. El descenso se realiza mediante paracaídas, garantizando una recuperación segura del equipo.

En tanto al ámbito legal, se respetaron y tuvieron en cuenta:

- RAAC Parte 101
- Solicitud de afectación de espacio aéreo (ANAC – EANA)
- Normativas ENACOM para telecomunicaciones

7- Mediciones:

Se realizaron pruebas de campo satisfactorias donde se probaron los sensores, comprobándose el correcto funcionamiento del proyecto.

La primera prueba de campo fue realizada en un edificio de aproximadamente 35 metros, donde pudo medirse correctamente todas las variables requeridas a excepción de la cámara.

Luego se volvió a repetir un ensayo de campo, esta vez en un espacio más amplio. En un principio, se realizó un vuelo de control corto, aproximadamente desde las 20:05 hasta las 20:15, luego volvió a repetirse desde las 20:18 aproximadamente hasta las 20:35, alcanzando una altura de 91 msnm. Una vez terminado el vuelo, se obtuvieron los datos observados en la figura 3, correspondiéndose con las mediciones esperadas. Todas las pruebas fueron satisfactorias y el equipo mostró robustez y fiabilidad.

Métricas del Vuelo (Inicio a ~91m)

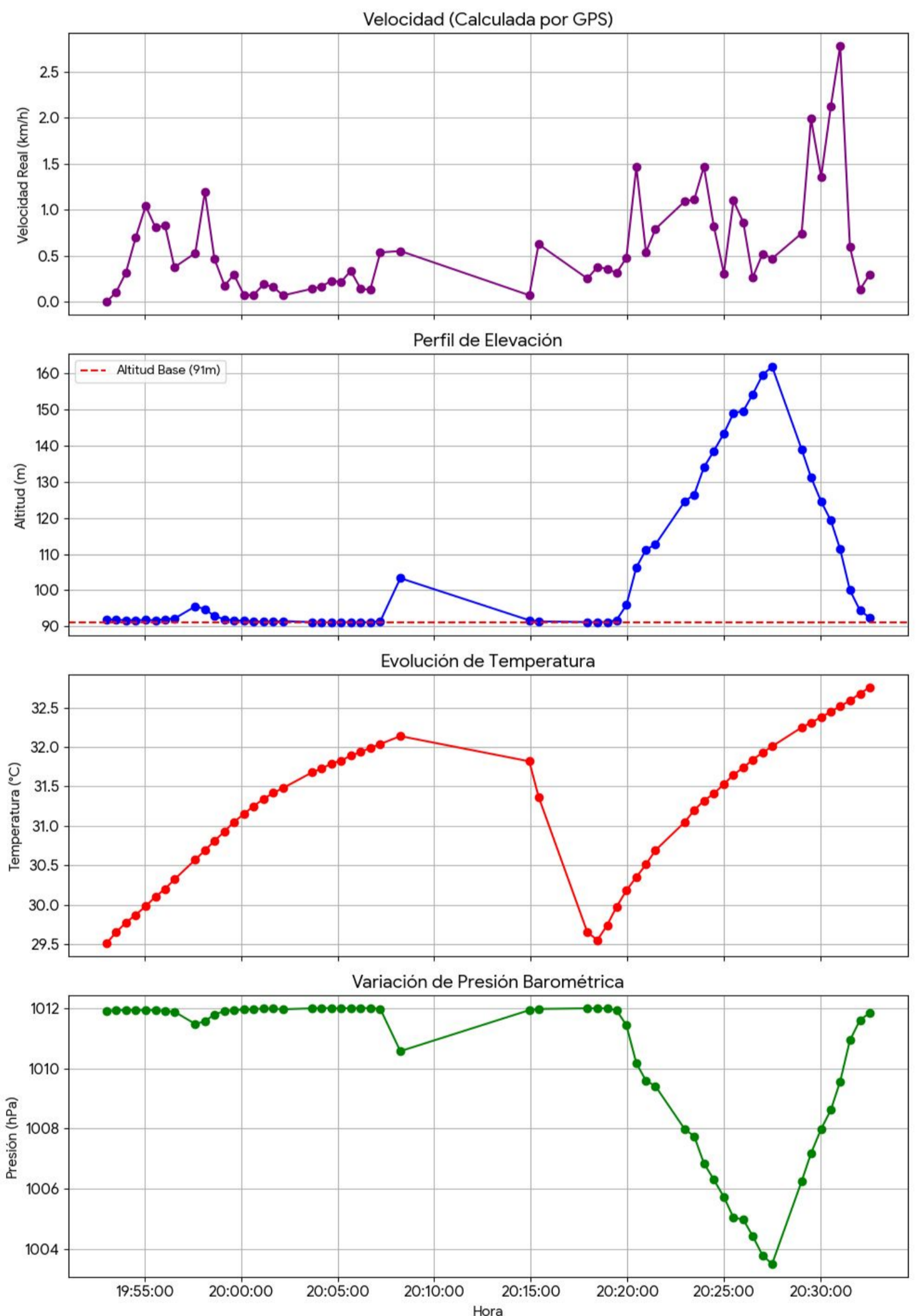


Figura 3: Datos obtenidos durante el vuelo.

8- Conclusiones:

Al contrario de nuestras creencias al inicio del proyecto, el mismo representó una complejidad creciente a medida que transcurría la investigación y nos interiorizamos en el tema. Esto mismo hizo que muchas veces sea sumamente necesaria una reestructuración de los objetivos y de cómo trabajamos, haciendo aún más necesario una división de tareas y coordinación del equipo para la distintas etapas del proyecto.

Representó un desafío para todos los integrantes, ya que exigió investigación, planificación, rediseño y trabajo en equipo. Adicionalmente, nos permitió aplicar de manera práctica conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, integrando múltiples áreas de la ingeniería electrónica en un sistema real, robusto y funcional.