



# Desarrollo de plataforma móvil para SLAM monocular

Autor:

Ing. Gonzalo Gabriel Fernández

Director:

Nombre del Director (pertenencia)

Codirector:

John Doe (FIUBA)

*Esta planificación fue realizada en el curso de Gestión de proyectos  
entre el 25 de abril de 2023 y el 13 de junio de 2023.*

## Índice

1. Descripción técnica-conceptual del proyecto a realizar . . . . .	5
2. Identificación y análisis de los interesados . . . . .	7
3. Propósito del proyecto . . . . .	7
4. Alcance del proyecto . . . . .	7
5. Supuestos del proyecto. . . . .	8
6. Requerimientos . . . . .	8
7. Historias de usuarios ( <i>Product backlog</i> ). . . . .	9
8. Entregables principales del proyecto . . . . .	10
9. Desglose del trabajo en tareas . . . . .	11
10. Diagrama de Activity On Node. . . . .	14
11. Diagrama de Gantt . . . . .	16
12. Presupuesto detallado del proyecto . . . . .	18
13. Gestión de riesgos . . . . .	18
14. Gestión de la calidad . . . . .	19
15. Procesos de cierre . . . . .	19

## Registros de cambios

Revisión	Detalles de los cambios realizados	Fecha
0	Creación del documento	25 de abril de 2023
1	Se completa hasta el punto 4 inclusive	9 de mayo de 2023
2	Se completa hasta el punto 7 inclusive	16 de mayo de 2023
3	Se completa hasta el punto 12 inclusive	25 de mayo de 2023

## Acta de constitución del proyecto

Córdoba, 25 de abril de 2023

Por medio de la presente se acuerda con el Ing. Gonzalo Gabriel Fernández que su Trabajo Final de la Carrera de Especialización en Sistemas Embebidos se titulará “Desarrollo de plataforma móvil para SLAM monocular”, consistirá esencialmente en el desarrollo de una plataforma móvil para la evaluación de algoritmos de SLAM monocular investigados para aplicación en navegación autónoma, y tendrá un presupuesto preliminar estimado de 600 h de trabajo, con fecha de inicio el 25 de abril de 2023 y fecha de presentación pública el 15 de mayo de 2024.

Se adjunta a esta acta la planificación inicial.

Dr. Ing. Ariel Lutenberg  
Director posgrado FIUBA

Ing. Leandro Borgnino  
Fundación Fulgor

Nombre del Director  
Director del Trabajo Final

## 1. Descripción técnica-conceptual del proyecto a realizar

La navegación autónoma ha sido un tema de investigación activo durante décadas, pero recientemente ha ganado una atención sin precedentes gracias a los avances en tecnologías como la inteligencia artificial y la robótica.

La navegación autónoma se refiere a la capacidad de un sistema para planificar y ejecutar sus propias acciones de manera autónoma, sin la necesidad de una intervención humana constante.

La capacidad de un sistema para tomar decisiones en forma autónoma en su navegación a través del entorno es crucial para una amplia gama de aplicaciones, desde los vehículos autónomos y los drones, hasta los robots industriales y los sistemas de logística.

La investigación de técnicas de bajo costo es importante para permitir que la tecnología sea accesible para un mayor número de aplicaciones y usuarios. Esto es especialmente importante en países en desarrollo o en áreas con recursos limitados, donde los sistemas de navegación autónoma pueden ser prohibitivamente costosos.

La restricción económica en el desarrollo de nuevas técnicas también puede mejorar la eficiencia y la efectividad de los sistemas de navegación autónoma, al permitir que los recursos sean utilizados de manera más efectiva y maximizar la vida útil de los componentes del sistema.

La odometría visual es una técnica de localización y navegación que se utiliza en robótica para estimar la posición y orientación de un robot en su entorno en función de la información visual capturada por sus cámaras. La información de las imágenes capturadas permite estimar la cantidad de movimiento y la dirección del vehículo, posibilitando calcular su posición y orientación en relación con su posición inicial.

Las técnicas de odometría visual son particularmente útiles en entornos donde el movimiento del robot es predominantemente lateral. Además, se pueden utilizar en combinación con otras técnicas de localización y navegación, como la odometría inercial o la SLAM (*Simultaneous Localization and Mapping*), para mejorar la precisión y la fiabilidad de la localización del robot.

La SLAM es una técnica de visión por computadora que permite a un robot móvil construir un mapa del entorno en el que se encuentra, mientras simultáneamente estima su propia posición y orientación en ese entorno. En el caso de SLAM monocular, se utiliza una única cámara para capturar imágenes del entorno.

La Fundación Fulgor realiza diversas actividades de investigación. Dentro del campo de navegación autónoma, una de las ramas de interés es la de algoritmos de SLAM monocular en conjunto con la odometría inercial, por las diferentes ventajas que presenta sobre otros métodos. Se han realizado experimentos, implementando y comparando el desempeño de diferentes algoritmos en entornos de simulación.

Actualmente, uno de los objetivos en esta línea de investigación es poder migrar los algoritmos estudiados en un entorno virtual a un sistema físico, para evaluar su desempeño en un entorno real. La experimentación en entornos virtuales se llevó a cabo con el framework ROS 2 (Robot Operating System 2). Dada la naturaleza modular de este framework, la migración consiste en el reemplazo de un módulo encapsulado que contenga el algoritmo, como se observa en la Figura 1.

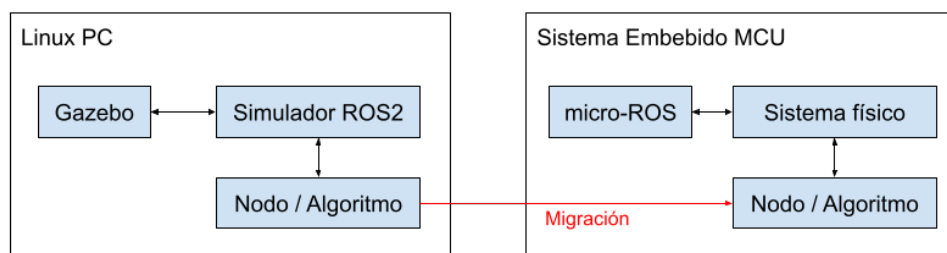


Figura 1. Migración de algoritmos en entorno de simulación a sistema físico

El entorno ROS es un framework de software libre y de código abierto diseñado para permitir el desarrollo de aplicaciones robóticas distribuidas. Proporciona un conjunto de herramientas para la creación, gestión, depuración y análisis de sistemas robóticos.

La segunda versión de la herramienta, denominada ROS 2, fue desarrollada por la comunidad con el objetivo de mejorar la escalabilidad, la fiabilidad y la seguridad del software. Una de sus principales características es que está diseñado para ser modular y extensible, lo que significa que los desarrolladores pueden elegir los componentes que necesitan para sus aplicaciones y utilizarlos de manera flexible. También se enfoca en proporcionar una abstracción de hardware más clara y permitir el uso de diferentes sistemas operativos y arquitecturas.

La herramienta micro-ROS es una implementación de ROS 2 diseñada específicamente para sistemas embebidos y de tiempo real. A diferencia de ROS 2, que se ejecuta en sistemas operativos de propósito general, micro-ROS se ejecuta en sistemas operativos de tiempo real, como NuttX y FreeRTOS, lo que permite el desarrollo de sistemas robóticos en entornos de baja potencia y recursos limitados.

Como puede observarse en la Figura 2, micro-ROS proporciona una capa de abstracción que permite la comunicación entre los sistemas embebidos y los nodos de ROS 2 en otros sistemas. Esto significa que los desarrolladores pueden crear sistemas robóticos distribuidos, que utilicen tanto sistemas embebidos como sistemas de propósito general y que todos ellos pueden comunicarse a través de la misma plataforma.

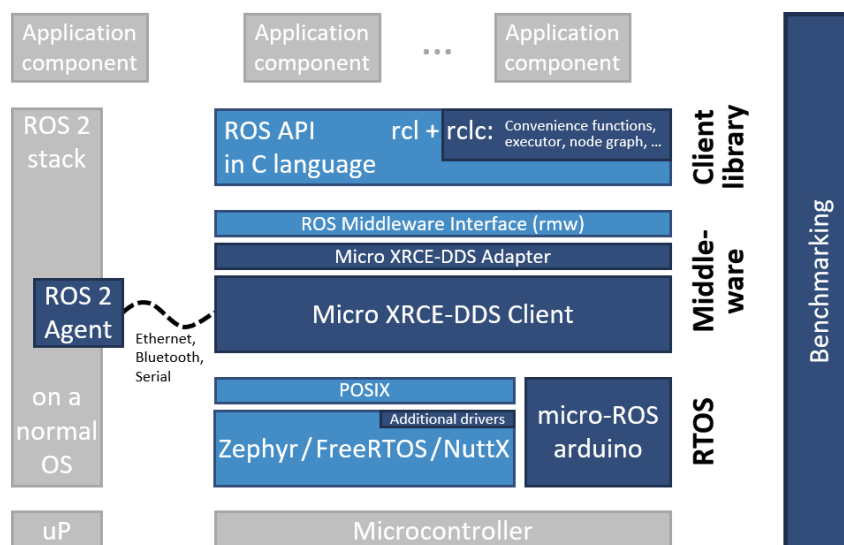


Figura 2. Arquitectura de micro-ROS

## 2. Identificación y análisis de los interesados

- Cliente: El Ing. Leandro Borgnino tiene se encuentra haciendo su doctorado en la Fundación Fulgor y posee un gran conocimiento sobre los algoritmos utilizados para navegación autónoma a alto nivel. Es capaz de resolver dudas específicas sobre los requerimientos a cumplir con el algoritmo a implementar.
- Equipo: Evangelina Castellano se encuentra realizando su Práctica Profesional Supervisada (PPS) en la Fundación Fulgor. Al finalizar su PPS continuará en la institución para realizar su proyecto final de grado. Es necesario planificar teniendo en cuenta que la dedicación es simple, es decir, entre 4 y 5 horas diarias.
- Usuario final: No esta representado por una persona particular. Una vez finalizado el proyecto el prototipo quedará disponible en la Fundación Fulgor para su uso.

Rol	Nombre y Apellido	Organización	Puesto
Cliente	Ing. Leandro Borgnino	Fundación Fulgor	Investigador
Responsable	Ing. Gonzalo Gabriel Fernández	FIUBA	Alumno
Orientador	Nombre del Director	pertenencia	Director Trabajo final
Equipo	Evangelina Castellano	Universidad Nacional de Córdoba	Colaboradores
Usuario final	Grupos de investigación	Fundación Fulgor	-

## 3. Propósito del proyecto

El propósito de este proyecto es desarrollar el prototipo de una plataforma de hardware con las capacidades para poder implementar los algoritmos investigados de SLAM monocular y observar resultados.

La técnica de SLAM monocular es de interés por su aplicación en la navegación autónoma de vehículos, su bajo costo económico y simpleza del hardware involucrado en comparación a otras técnicas utilizadas en el área.

## 4. Alcance del proyecto

El proyecto incluye el diseño del sistema embebido, el desarrollo de los drivers de los sensores asociados a las técnicas de SLAM monocular, la incorporación de la interfaz de micro-ROS en el proyecto, la aplicación de ROS 2 que permitirá interactuar con el sistema a alto nivel y la investigación e implementación de un algoritmo de SLAM monocular adecuado.

El proyecto no incluye el desarrollo de algoritmos de navegación autónoma asociados a la planificación y ejecución de trayectorias del vehículo ni el modelado matemático del mismo. Tampoco incluye optimización de los algoritmos planteados con el uso de hardware dedicado como una FPGA, por ser una actividad que se realizará en una segunda etapa del proyecto.

Por lo tanto, el producto final esperado es un prototipo de un sistema embebido con los correspondientes sensores y herramientas necesarias funcionando en conjunto con técnicas de

SLAM monocular, que un vehículo móvil pueda incorporar para dotarlo con capacidades de navegación autónoma.

## 5. Supuestos del proyecto

Para el desarrollo del presente proyecto se supone que:

- La adquisición de materiales no tendrá demoras mayores a una semana, asumiendo que el mercado local posee los materiales requeridos para la fabricación del prototipo.
- No habrá cambios en el equipo de trabajo en el periodo de tiempo que comprende la planificación del proyecto.
- El responsable del proyecto puede dedicar una cantidad mínima de 25 horas semanales a las actividades del plan.
- El responsable del proyecto estará ausente durante dos semanas de Julio del año 2023, con fecha a definir.
- No habrá cambios en los objetivos principales del proyecto ni nuevos requerimientos funcionales de parte del cliente.

## 6. Requerimientos

### 6.1. Requerimientos funcionales

- El driver de la Unidad de Medición Inercial (IMU por sus siglas en inglés) debe ofrecer a la aplicación la información del giróscopo y acelerómetro de forma completa. Se deben brindar todas las posibilidades de configuración necesarias para poder adaptar la escala y frecuencia de muestreo de los sensores a los requisitos de la aplicación. El driver debe implementarse de forma modular para que pueda utilizarse independientemente del proyecto.
- El driver de la cámara debe proveer a la aplicación la información correcta dadas las capacidades del dispositivo.
- El sistema embebido debe utilizar micro-ROS para interactuar e integrarse fácilmente con el entorno de desarrollo, monitoreo y evaluación de ROS 2.
- El sistema embebido debe hacer un uso adecuado de los mecanismos de comunicación de micro-ROS con ROS 2 para explotar todas las ventajas que ofrece el framework.
- El sistema debe estar diseñado de forma modular para favorecer su escalabilidad.
- El sistema debe utilizar algoritmos y técnicas de fusión sensorial para optimizar el uso de la información obtenida por la IMU.
- El sistema debe ejecutar un algoritmo investigado previamente de SLAM monocular.



## 6.2. Requerimientos de documentación

- Todas aquellas funcionalidades cubiertas en el driver de la IMU deben estar completamente documentadas para que el módulo de software pueda utilizarse independientemente del proyecto.
- El proceso de incorporación y uso de las librerías de micro-ROS debe estar correctamente documentado para facilitar el desarrollo continuo del sistema.
- La investigación del estado del arte en el tópico de algoritmos de SLAM monocular debe estar debidamente documentada.
- El algoritmo seleccionado para implementar en el sistema debe estar documentado en forma detallada.

## 6.3. Requerimientos de testing

- Se deben aplicar herramientas y metodologías de testing en los drivers de los módulos para asegurar su funcionamiento y calidad.

## 6.4. Requerimientos de la interfaz

- Las herramientas desarrolladas en el entorno de ROS 2 deben también cumplir el propósito de interfaz gráfica y permitir la visualización de la información obtenida a través de los sensores.
- El sistema desarrollado con ROS 2 debe ofrecer herramientas que permitan operar y reconfigurar el sistema.
- El sistema desarrollado con ROS 2 debe ofrecer herramientas que permitan evaluar de forma sencilla el desempeño del algoritmo implementado.

## 7. Historias de usuarios (*Product backlog*)

Se identifican los siguientes roles/usuarios:

1. Investigador en el área de Ciencias de la Computación, en su rol de estudiante de máster o PhD desea realizar avances en los algoritmos de navegación autónoma. No necesariamente tiene conocimientos de electrónica y sistemas embebidos, su foco es el desarrollo a alto nivel.
2. Investigador en el área de la electrónica, sistemas embebidos y/o firmware, en su rol de estudiante de máster o PhD desea realizar avances en el desarrollo de dispositivos de navegación autónoma mediante la optimización o mejora del hardware y el firmware asociado.
3. Usuario perteneciente a la comunidad de código abierto/libre, en su rol desea implementar el proyecto con sus propios materiales, aplicarlo en un caso de uso específico y colaborar con posibles mejoras. Puede o no poseer conocimiento técnico.

La ponderación de cada historia de usuario se obtiene de una evaluación sobre tres ejes: tiempo, dificultad e incertidumbre. Sobre cada eje se asigna un valor en una escala entre 0 y 5, luego este valor se penaliza según la relevancia asignada a cada aspecto: tiempo 0.4, dificultad 0.2 e incertidumbre 0.4. Para obtener el puntaje final de la historia se divide el resultado parcial por 5 y se multiplica por 100.

**Historia 1 de usuario 1:** como investigador en el área de Ciencias de la Computación quiero poder utilizar los sensores de SLAM monocular como si fueran una caja negra, quiero que sea sencillo aprender a utilizarlo e incorporarlo en mi flujo de trabajo para bajar de forma sencilla al dispositivo los algoritmos implementados a alto nivel en la simulación.

Tiempo: 4. Dificultad: 3. Incertidumbre: 2. Puntaje: 60

**Historia 2 de usuario 1:** como investigador en el área de Ciencias de la Computación quiero poder visualizar la información obtenida por los sensores y utilizarla como entrada a simulaciones virtuales.

Tiempo: 3. Dificultad: 2. Incertidumbre: 1. Puntaje: 40

**Historia 1 de usuario 2:** como investigador en el área de la electrónica quiero poder entender rápido cómo está conformado el sistema y que sea lo suficientemente modular como para modificar, mejorar y/o intercambiar algún componente funcional y que el sistema siga operando sin dificultades.

Tiempo: 4. Dificultad: 3. Incertidumbre: 2. Puntaje: 60

**Historia 2 de usuario 2:** como investigador en el área de la electrónica quiero poder reutilizar los componentes que conforman el sistema de forma independiente en un proyecto diferente.

Tiempo: 3. Dificultad: 3. Incertidumbre: 2. Puntaje: 52

**Historia 1 de usuario 3:** como parte de la comunidad de código abierto/libre quiero que los materiales utilizados en el prototipo sean accesibles y que el proyecto tenga la documentación completa de las distintas etapas para poner en marcha el sistema.

Tiempo: 5. Dificultad: 1. Incertidumbre: 3. Puntaje: 68

**Historia 2 de usuario 3:** como parte de la comunidad de código abierto/libre quiero que el proyecto posea un mecanismo para poder contribuir en cualquiera de sus aspectos dado mi conocimiento específico.

Tiempo: 4. Dificultad: 2. Incertidumbre: 3. Puntaje: 64

## 8. Entregables principales del proyecto

Los entregables del proyecto son:

- Plataforma de hardware que conforma el prototipo funcional
- Documentación del hardware e interconexión de los módulos componentes
- Código fuente del driver de la IMU

- Documentación del driver de la IMU
- Código fuente del driver de la cámara
- Documentación del driver de la cámara
- Código fuente del firmware con el algoritmo de SLAM monocular y micro-ROS
- Código fuente del agente de ROS 2 utilizado
- Documentación y manual para configuración y uso del entorno de ROS 2
- Documentación del estado del arte de SLAM y del algoritmo seleccionado
- Manual de uso del hardware
- Informe final

## 9. Desglose del trabajo en tareas

- Setup del entorno de trabajo para desarrollo del software necesario (5h)
- Implementación de micro-ROS en el sistema embebido (total: 18h)
  - 1. Introducción a micro-ROS (4h)
  - 2. Incorporación de micro-ROS en el microcontrolador (8h)
  - 3. Setup de agente de ROS 2 y comunicación con sistema embebido (2h)
  - 4. Documentación del proceso (4h)
- Desarrollo de driver para la IMU (total: 40h)
  - 1. Selección y adquisición de la IMU a utilizar (2h)
  - 2. Implementación de driver en lenguaje C para el sistema embebido (30h)
  - 3. Documentación del driver (8h)
- Integración de la IMU en el sistema (total: 60h)
  - 1. Integración de driver de la IMU con el sistema con micro-ROS (4h)
  - 2. Repaso (e investigación) de técnicas de fusión sensorial (8h)
  - 3. Implementación de algoritmos de fusión sensorial (30h)
  - 4. Visualización de la información obtenida con la IMU mediante las herramientas de ROS 2 (10h)
  - 5. Evaluación parcial de resultados y documentación de los mismos (milestone) (8h)
- Desarrollo de driver para la cámara (total: 53h)
  - 1. Selección y adquisición de cámara a utilizar (3h)
  - 2. Implementación de driver en lenguaje C para el sistema embebido (40h)
  - 3. Documentación del driver (10h)
- Integración de la cámara en el sistema (26h)
  - 1. Integración del driver de la cámara con el sistema con micro-ROS (6h)

2. Visualización de la información obtenida con la cámara mediante las herramientas de ROS 2 (12h)
3. Evaluación parcial de resultados y documentación de los mismos (milestone) (8h)
- Implementación de algoritmo de SLAM monocular (345h)
  1. Introducción a navegación inercial y SLAM monocular, investigación de estado del arte (15h)
  2. Investigación de algoritmos de SLAM monocular y selección de uno a implementar (30h)
  3. Implementación del algoritmo seleccionado en un entorno de simulación (80h)
  4. Evaluación integral de los componentes del sistema (20h)
  5. Implementación del algoritmo seleccionado sobre la plataforma desarrollada (120h)
  6. Evaluación final de resultados (milestone) (40h)
  7. Documentación técnica del algoritmo seleccionado y resumen del estado del arte (40h)
- Elaboración de memoria técnica (80h)

Cantidad total de horas: 627h

Cuadro 1. WBS: Desglose del trabajo en tareas

Código	Predecesora	Descripción	Duración
1		Setup del entorno de trabajo	5h
2		Implementación de micro-ROS	18h
2.1		Introducción a micro-ROS	4h
2.2	1, 2.1	Incorporación de micro-ROS en el sistema	8h
2.3	2.2	Setup del agente de ROS 2	2h
2.4	2.3	Documentación del proceso	4h
3		Desarrollo de driver para la IMU	40h
3.1		Selección y adquisición de la IMU a utilizar	2h
3.2	1, 3.1	Implementación de driver para el sistema embebido	30h
3.3	3.2	Documentación del driver	8h
4		Integración de la IMU en el sistema	60h
4.1	2.3, 3.2	Integración del driver de la IMU con micro-ROS	4h
4.2		Repaso de técnicas de fusión sensorial	8h
4.3	3.2, 4.2	Implementación de algoritmos de fusión sensorial	30h
4.4	4.1	Visualización de la información mediante ROS 2	10h
4.5	4.3, 4.4	Evaluación parcial de resultados y documentación	8h
5		Desarrollo de driver para la cámara	53h
5.1		Selección y adquisición de la cámara a utilizar	3h
5.2	1, 5.1	Implementación de driver para el sistema embebido	40h
5.3	5.2	Documentación del driver	10h
6		Integración de la cámara en el sistema	26h
6.1	2.3, 5.2	Integración del driver de la cámara con micro-ROS	6h
6.2	6.1	Visualización de la información mediante ROS 2	12h
6.3	6.2	Evaluación parcial de resultados y documentación	8h
7		Implementación de algoritmo de SLAM monocular	345h
7.1		Investigación del estado del arte de SLAM	15h
7.2	7.1	Investigación y selección de algoritmos de SLAM	30h
7.3	1, 7.2	Implementación del algoritmo en simulación	80h
7.4	4.5, 6.3	Evaluación integral de los componentes del sistema	20h
7.5	7.3, 7.4	Implementación del algoritmo en el sistema embebido	120h
7.6	7.5	Evaluación final de resultados	40h
7.7	7.6	Documentación técnica del algoritmo	50h
8	7.6	Elaboración de memoria técnica	80h

## 10. Diagrama de Activity On Node

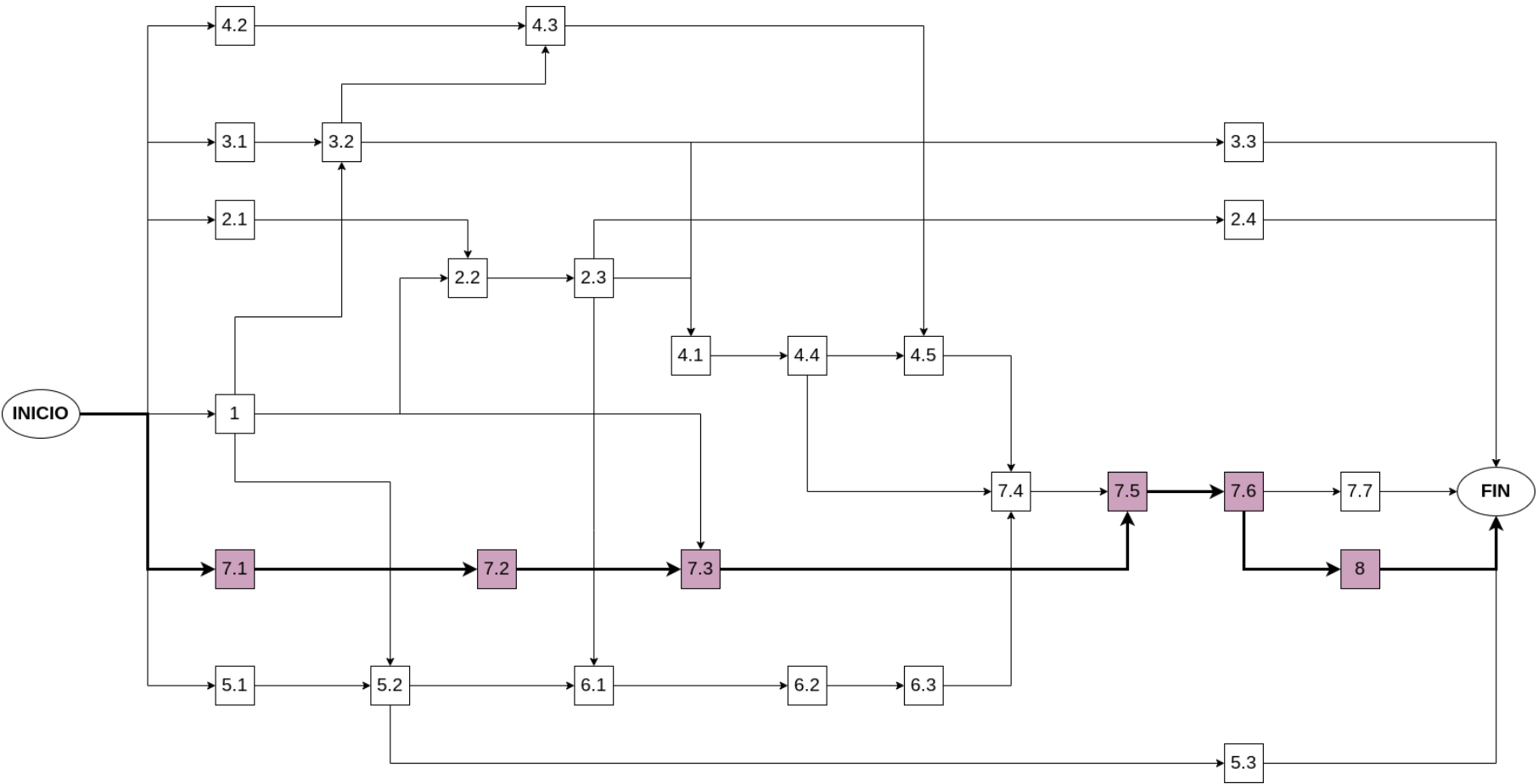


Figura 3. Diagrama de *Activity on Node*.

## 11. Diagrama de Gantt



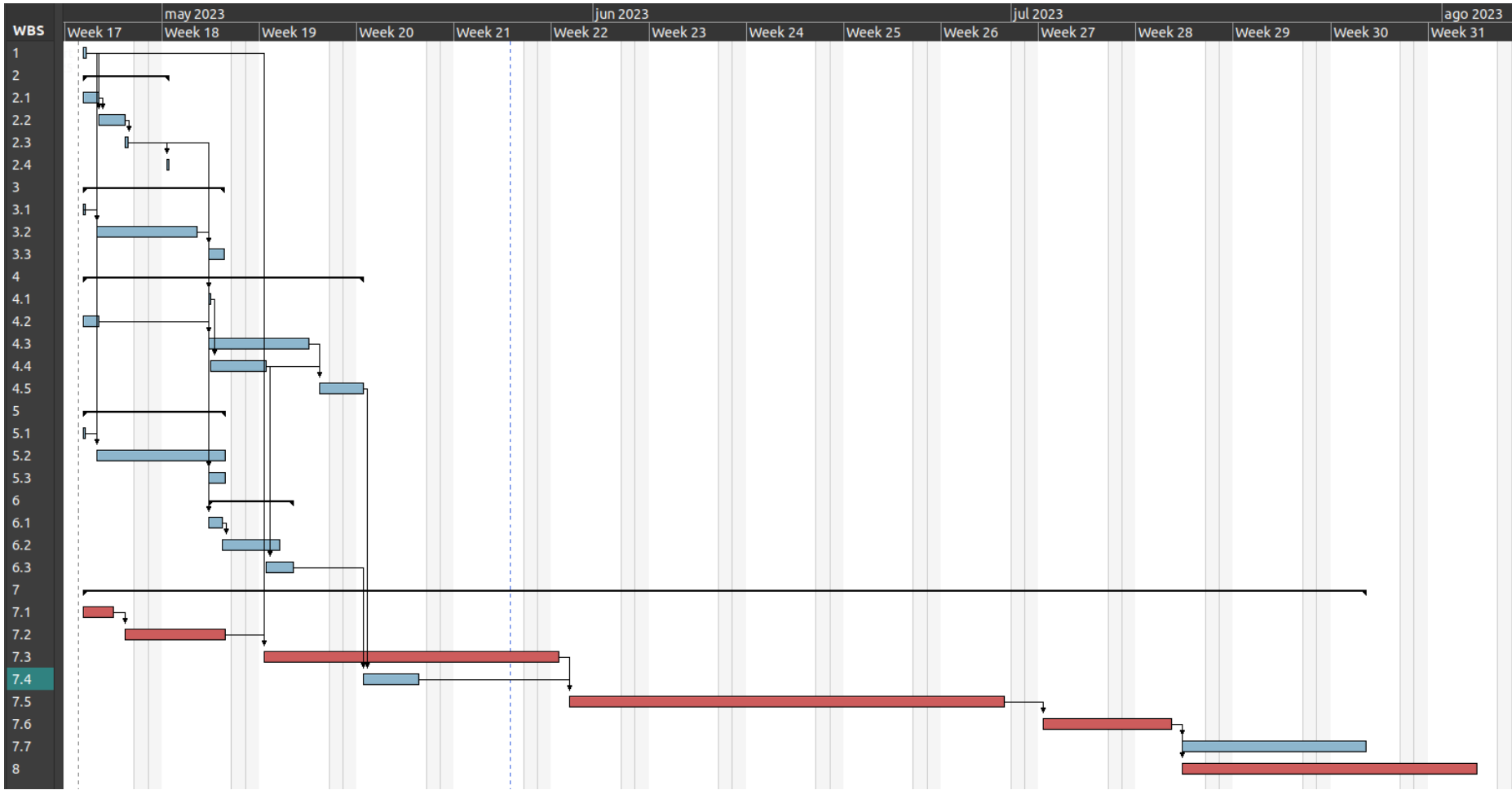


Figura 4. Diagrama de Gantt del proyecto

## 12. Presupuesto detallado del proyecto

COSTOS DIRECTOS			
Descripción	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Placa de desarrollo STM32 Nucleo	1	30000 ARS	30000 ARS
Cámara	1	5000 ARS	5000 ARS
Unidad de medición inercial	1	5000 ARS	5000 ARS
Componentes de electrónica varios	1	3000 ARS	3000 ARS
Hora de ingeniería	600	2500 ARS	1500000 ARS
SUBTOTAL			1543000 ARS
COSTOS INDIRECTOS			
Descripción	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Transporte	10	100 ARS	1000 ARS
Energía eléctrica	1	2000 ARS	2000 ARS
SUBTOTAL			3000 ARS
TOTAL			

## 13. Gestión de riesgos

a) Identificación de los riesgos (al menos cinco) y estimación de sus consecuencias:

Riesgo 1: detallar el riesgo (riesgo es algo que si ocurre altera los planes previstos de forma negativa)

- Severidad (S): mientras más severo, más alto es el número (usar números del 1 al 10). Justificar el motivo por el cual se asigna determinado número de severidad (S).
- Probabilidad de ocurrencia (O): mientras más probable, más alto es el número (usar del 1 al 10). Justificar el motivo por el cual se asigna determinado número de (O).

Riesgo 2:

- Severidad (S):
- Ocurrencia (O):

Riesgo 3:

- Severidad (S):
- Ocurrencia (O):

b) Tabla de gestión de riesgos: (El RPN se calcula como  $RPN=S \times O$ )

Criterio adoptado: Se tomarán medidas de mitigación en los riesgos cuyos números de RPN sean mayores a...

Riesgo	S	O	RPN	S*	O*	RPN*

Nota: los valores marcados con (\*) en la tabla corresponden luego de haber aplicado la mitigación.

c) Plan de mitigación de los riesgos que originalmente excedían el RPN máximo establecido:

Riesgo 1: plan de mitigación (si por el RPN fuera necesario elaborar un plan de mitigación). Nueva asignación de S y O, con su respectiva justificación: - Severidad (S): mientras más severo, más alto es el número (usar números del 1 al 10). Justificar el motivo por el cual se asigna determinado número de severidad (S). - Probabilidad de ocurrencia (O): mientras más probable, más alto es el número (usar del 1 al 10). Justificar el motivo por el cual se asigna determinado número de (O).

Riesgo 2: plan de mitigación (si por el RPN fuera necesario elaborar un plan de mitigación).

Riesgo 3: plan de mitigación (si por el RPN fuera necesario elaborar un plan de mitigación).

## 14. Gestión de la calidad

Elija al menos diez requerimientos que a su criterio sean los más importantes/críticos/que aportan más valor y para cada uno de ellos indique las acciones de verificación y validación que permitan asegurar su cumplimiento.

- Req #1: copiar acá el requerimiento.
  - Verificación para confirmar si se cumplió con lo requerido antes de mostrar el sistema al cliente. Detallar
  - Validación con el cliente para confirmar que está de acuerdo en que se cumplió con lo requerido. Detallar

Tener en cuenta que en este contexto se pueden mencionar simulaciones, cálculos, revisión de hojas de datos, consulta con expertos, mediciones, etc. Las acciones de verificación suelen considerar al entregable como “caja blanca”, es decir se conoce en profundidad su funcionamiento interno. En cambio, las acciones de validación suelen considerar al entregable como “caja negra”, es decir, que no se conocen los detalles de su funcionamiento interno.

## 15. Procesos de cierre

Establecer las pautas de trabajo para realizar una reunión final de evaluación del proyecto, tal que contemple las siguientes actividades:

- Pautas de trabajo que se seguirán para analizar si se respetó el Plan de Proyecto original:  
- Indicar quién se ocupará de hacer esto y cuál será el procedimiento a aplicar.
- Identificación de las técnicas y procedimientos útiles e inútiles que se emplearon, y los problemas que surgieron y cómo se solucionaron: - Indicar quién se ocupará de hacer esto y cuál será el procedimiento para dejar registro.
- Indicar quién organizará el acto de agradecimiento a todos los interesados, y en especial al equipo de trabajo y colaboradores: - Indicar esto y quién financiará los gastos correspondientes.