

## Calendario de actividades

| Nº | Actividad  | Inicio       | Entrega        | Detalles   |
|----|--|--------------|----------------|--|
| 1  | Revisión de trabajos relacionados con vehículos autónomos  | Enero 2024   | Marzo 2024     | Revisión de literatura sobre vehículos autónomos, incluyendo técnicas de percepción y control.                       |
| 2  | Revisión de trabajos relacionados con parqueo automático   | Enero 2024   | Marzo 2024     | Revisión de literatura sobre sistemas de parqueo automático, enfocándose en algoritmos de detección y maniobra.      |
| 3  | Selección de tecnología para simulación                    | Enero 2024   | Abril 2024     | Selección de herramientas y tecnologías para la simulación, como CARLA y otros simuladores de vehículos.             |
| 4  | Revisión de técnicas de detección de contornos             | Marzo 2024   | Julio 2024     | Estudio de métodos para detectar contornos en imágenes, incluyendo técnicas de procesamiento de imágenes.            |
| 5  | Revisión de técnicas de detección de líneas                | Marzo 2024   | Julio 2024     | Estudio de métodos para detectar líneas en imágenes, como la transformada de Hough.                                  |
| 6  | Revisión de técnicas para manejo de homografías            | Marzo 2024   | Julio 2024     | Estudio de técnicas para manejar homografías en imágenes, aplicadas a la reconstrucción de escenas.                  |
| 7  | Instalación de CARLA Simulator                             | Abril 2024   | Mayo 2024      | Instalación del simulador CARLA, configurando el entorno de desarrollo y pruebas.                                    |
| 8  | Estudio de la documentación de CARLA Simulator             | Abril 2024   | Octubre 2024   | Lectura y comprensión de la documentación de CARLA, incluyendo ejemplos y casos de uso.                              |
| 9  | Diseño y Configuración del Entorno de simulación           | Mayo 2024    | Octubre 2024   | Configuración del entorno de simulación en CARLA, incluyendo la creación de escenarios y la integración de sensores. |
| 10 | Adquisición de datos de sensores en simulación             | Mayo 2024    | Octubre 2024   | Obtención de datos de sensores en el entorno simulado, como cámaras.   |
| 11 | Extracción de imágenes RGB de maniobras de estacionamiento | Octubre 2024 | Octubre 2024   | Obtención de imágenes de maniobras de estacionamiento, capturando diferentes ángulos y condiciones.                  |
| 12 | Extracción de contornos relevantes de las imágenes         | Octubre 2024 | Octubre 2024   | Detección de contornos importantes en las imágenes, utilizando técnicas de procesamiento de bordes.                  |
| 13 | Extracción de líneas de los contornos                      | Octubre 2024 | Octubre 2024   | Detección de líneas en los contornos de las imágenes, aplicando algoritmos de detección de líneas.                   |
| 14 | Extracción de las ecuaciones de las líneas                 | Octubre 2024 | Diciembre 2024 | Cálculo de ecuaciones de las líneas detectadas, representando las líneas en un sistema de coordenadas.               |
| 15 | Extracción de intersecciones de las líneas                 | Octubre 2024 | Diciembre 2024 | Cálculo de intersecciones de las líneas detectadas, determinando puntos clave en la escena.                          |

| Nº | Actividad  | Inicio         | Entrega      | Detalles  |
|----|--|----------------|--------------|---|
| 16 | Selección del primer punto de fuga mediante clustering         | Diciembre 2024 | Enero 2025   | Identificación del primer punto de fuga usando clustering, agrupando puntos de intersección relevantes.                 |
| 17 | Selección del segundo punto de fuga mediante lógica geométrica | Diciembre 2024 | Enero 2025   | Identificación del segundo punto de fuga usando lógica geométrica, analizando la disposición espacial.                  |
| 18 | Reconstrucción de la retícula de estacionamiento               | Diciembre 2024 | Febrero 2025 | Reconstrucción de la retícula de estacionamiento, utilizando los puntos de fuga y las líneas detectadas.                |
| 19 | Mejora de la reconstrucción de la retícula (Filtro de Kalman)  | Diciembre 2024 | Febrero 2025 | Optimización de la retícula usando el filtro de Kalman, mejorando la precisión de la reconstrucción.                    |
| 20 | Representación de homografía correspondiente en 3D             | Enero 2025     | Marzo 2025   | Representación de la homografía en 3D, visualizando la relación espacial entre el vehículo y el estacionamiento.        |
| 21 | Seguimiento de uno de los cajones de estacionamiento           | Enero 2025     | Marzo 2025   | Seguimiento de un cajón de estacionamiento específico, monitoreando su posición y orientación.                          |
| 22 | Cálculo de las distancias a las cuatro esquinas del cajón      | Enero 2025     | Marzo 2025   | Medición de distancias a las esquinas del cajón, utilizando coordenadas cilíndricas para la representación.             |
| 23 | Representación de pose del vehículo relativa al cajón          | Enero 2025     | Marzo 2025   | Representación de la posición del vehículo respecto al cajón, facilitando la maniobra de estacionamiento.               |
| 24 | Diseño e implementación de un entorno RL                       | Marzo 2025     | Mayo 2025    | Creación de un entorno de aprendizaje por refuerzo, configurando el entorno y las condiciones de entrenamiento.         |
| 25 | Diseño del action space y observation space                    | Marzo 2025     | Mayo 2025    | Definición del espacio de acciones y observaciones, especificando las posibles acciones y estados del agente.           |
| 26 | Diseño de función de recompensa                                | Marzo 2025     | Mayo 2025    | Creación de la función de recompensa para el agente RL, incentivando comportamientos deseados durante el entrenamiento. |
| 27 | Entrenamiento de un agente RL para estacionamiento             | Abril 2025     | Mayo 2025    | Entrenamiento del agente de RL para estacionamiento, utilizando el entorno y la función de recompensa definidos.        |
| 28 | Experimentación y documentación de resultados                  | Mayo 2025      | Junio 2025   | Realización de experimentos y documentación de resultados, evaluando el desempeño del agente RL.                        |
| 29 | Redacción y Revisión del documento de tesis                    | Octubre 2024   | Junio 2025   | Escritura y revisión del documento de tesis, compilando los resultados y conclusiones del proyecto.                     |

# Cronograma de actividades

