



**Tecnológico
de Monterrey**

Evidencia 2

Modelación de sistemas multiagentes con gráficas computacionales

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de monterrey

Grupo 570

Uriel Suárez López | A01657783

Hector Kenneth Ramos Velazquez | A01642284

Mirka de los Santos Cholula | A01737850

Juan Pablo Hernández Tovar | A01712073

César Antonio Espinosa Madrid | A01799815

María José Ruíz Martínez | A01769398

22/02/2026

Conformación del equipo (Integrantes).

Uriel Suárez López	A01657783
Hector Kenneth Ramos Velazquez	A01642284
Mirka de los Santos Cholula	A01737850
Juan Pablo Hernández Tovar	A01712073
César Antonio Espinosa Madrid	A01799815
María José Ruíz Martínez	A01769398

Fortalezas y áreas de oportunidad

- Uriel

Fortalezas:

- Soy disciplinado y constante en las actividades
- Me comprometo con el equipo
- Facilidad para aprender nuevas herramientas
- Puedo trabajar enfocado

Áreas de Oportunidad:

- Mejorar mi comunicación
- En ocasiones dejo los trabajos para último momento.
- Mejorar mi organización
- Establecer prioridades en el proyecto

-Héctor K. Ramos

- Enfoque en el trabajo
- Trabajo constante
- Rápida facilidad en las áreas de desarrollo

Áreas de oportunidad

- Tener una mejor comunicación con mi equipo
- Tener un enfoque más directo con los trabajos ya que me es fácil distraerse
- Mejorar mis tiempos de trabajo

- Mirka

Fortalezas:

- Aprendo rápido y me adapto con facilidad a nuevas herramientas
- Tengo experiencia previa en Unity y en distintos proyectos
- Soy creativa al proponer ideas y soluciones
- Soy resiliente y constante ante los retos
-

Áreas de Oportunidad:

- Ajustarme mejor a los tiempos del proyecto
- Mejorar mi comunicación dentro del equipo
- Expresar mis ideas con mayor claridad y seguridad

- Priorizar actividades importantes

- Juan Pablo H.

Fortalezas:

- Responsabilidad
- Capacidad para resolver problemas
- Compromiso
- Pensamiento estructurado

Áreas de Oportunidad

- Comunicación Técnica
- Dominio de nuevas herramientas
- Gestión del tiempo

- César

Fortalezas:

- Creatividad para proponer ideas nuevas.
- Análisis del reto a resolver.
- Asertividad para exponer mis ideas y retroalimentación sobre las de mis compañeros.

Áreas de Oportunidad:

- Mantener comunicación constante con el equipo.
- Diseño 3D.
- Planeación de mi agenda y mis actividades para contar con el tiempo suficiente para las actividades del proyecto.

-Majo

Fortalezas:

- Capacidad de mantener la calma bajo presión
- Disciplina académica
- Mentalidad de mejora constante

Áreas de oportunidad:

- Perfeccionismo en proyectos
- Diseño 3D
- Autoexigencia muy alta

Expectativas del bloque

- Uriel

Espero entender mejor cómo diseñar y modelar agentes que interactúan entre sí dentro de un sistema. Me interesa aprender a estructurar bien sus comportamientos, decisiones y relaciones, no solo en teoría, sino también llevándolo a una implementación práctica.

También quiero mejorar mi capacidad para representar estos sistemas con simulaciones y fortalecer mi trabajo en equipo al desarrollar proyectos más organizados y aprender más sobre Unity y sus usos.

- Héctor K. Ramos

Espero más que nada poder aprender aunque sea un poco el desarrollo de videojuegos, desde cómo se empieza el desarrollo de los personajes, escenarios, hacer el “cerebro” de los personajes y todo lo que pueda abarcar esto. También me gustaría poder tener un nivel bastante bueno en el motor de unity para si en algún futuro pueda trabajar en este sector o algo que se vincule con esto.

-Mirka

Espero comprender mejor cómo funcionan los agentes desde dentro, cómo toman decisiones y cómo responden al entorno en tiempo real, me interesa ver cómo la lógica que se diseña en papel realmente cobra vida dentro de una simulación.

También quiero aprender más sobre Unity, entender mejor sus herramientas y cómo aplicarlas de forma más organizada, me gustaría fortalecer mis habilidades dentro del motor y sentirme más segura trabajando con él

- Juan Pablo H.

Me gustaría reforzar mis conocimientos en programación mediante el lenguaje C#, hacer uso de unity, comprender sus diversas herramientas y elaborar diversos elementos para el proyecto final mediante esta herramienta, conocer los conceptos y las bases del modelado, los agentes y sistemas multiagentes a través de la ejecución de nuestro proyecto.

- César.

Comprender mediante la implementación de nuestra solución del reto cómo funcionan los agentes y cómo se distingue este enfoque de otros como la inteligencia artificial o la programación tradicional. Familiarizarme con las herramientas de desarrollo de la simulación y los principios del modelado en 3D.

-Majo

Entender, a través de la aplicación de nuestra propuesta de solución al reto, el funcionamiento de los agentes y la manera en que este enfoque se diferencia de otros, como la inteligencia

artificial o la programación convencional. Además, adquirir experiencia con las herramientas utilizadas para el desarrollo de la simulación y con los fundamentos del modelado tridimensional.

Qué esperamos lograr y compromisos

Como equipo esperamos desarrollar un sistema de multi-agentes funcional que simula de manera realista la movilidad urbana, haciendo integración de vehículos, peatones y semáforos inteligentes bajo distintas arquitecturas (reactiva, BDI e híbrida). También esperamos que la información obtenida a través de nuestro modelo nos permita apreciar el fenómeno de la movilidad con mayor claridad para entender mejor su complejidad, y pensar en soluciones que puedan tener relevancia e impacto en el mundo real.

Descripción del reto a desarrollar.

El reto consiste en desarrollar una simulación de movilidad urbana mediante el uso de un sistema multi-agente que modele la interacción entre Vehículos, Semáforos y Peatones entre sí y con su entorno, la infraestructura vial.

El objetivo es proponer una solución al problema de la movilidad urbana mediante una estrategia basada en vehículos compartidos por varias personas, reduciendo el número de autos circulando. A través de nuestra simulación, pretendemos observar el comportamiento dinámico del tráfico urbano y así poder analizar cómo las distintas arquitecturas influyen en la eficiencia, seguridad y fluidez de la movilidad, y qué tan efectiva es esta estrategia en términos del número de personas que pueden llegar a su destino.

Identificación de los agentes involucrados.

PEATÓN (reactivo)
0: Evitar las colisiones. 1: Detenerse ante la luz roja del semáforo. 2: Seguir su camino.

VEHÍCULO (híbrido)		
0: Evitar colisiones. 1: Frenar ante peatones. 2: Respetar la luz del semáforo. 3: Seguir la ruta hacia el destino.		
CREENCIAS	DESEOS	INTENCIONES
<ul style="list-style-type: none"> • Ubicación Actual • Mapa de la Ciudad • Destino 	<ul style="list-style-type: none"> • Llegar al destino • Minimizar el tiempo de viaje. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenerse en la ruta óptima.

SEMÁFORO (deliberativo)		
CREENCIAS	DESEOS	INTENCIONES
<ul style="list-style-type: none"> • Estados (luz roja, verde, amarilla). • Ubicación. • Semáforos adyacentes. • Número de vehículos y peatones esperando cruzar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Minimizar el número de vehículos detenidos en un cruce. • Dar prioridad a los vehículos con base en el número de personas a bordo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Detectar los vehículos y peatones esperando cruzar. • Cambiar el color de la luz y la duración en función del tráfico.

Relaciones del semáforo con otros agentes

- Interactúa con los vehículos mediante señales visuales (verde, amarillo y rojo).
- Recibe información del flujo vehicular desde la infraestructura vial.
- Considera la presencia de peatones para habilitar el cruce seguro.
- Ajusta sus tiempos en función del nivel de congestión detectado.

Plan de trabajo y aprendizaje adquirido

Actividad	Responsables	Fecha limite	Esfuerzo estimado	Entregable
Definición final de agentes y arquitecturas	Todo el equipo	24/02/2026	3 horas	Documento actualizado
Diseño de diagramas de clase	Juan Pablo, César	26/02/2026	4 horas	Diagramas UML
Diseño de diagramas de interacción (AIP)	Héctor, Uriel	27/02/2026	3 horas	Diagramas de interacción
Diseño de diagramas de estado/actividad	Mirka, María José	28/02/2026	3 horas	Diagramas UML
Diseño del entorno en Unity (calles e intersecciones)	Héctor, Uriel, Mirka	02/03/2026	5 horas	Escenario base en Unity
Programación del agente Vehículo	Juan Pablo	04/03/2026	6 horas	Script funcional
Programación del agente Peatón	Mirka	05/03/2026	4 horas	Script funcional
Programación del agente Semáforo	César	06/03/2026	4 horas	Script funcional
Integración de todos los agentes	Todo el equipo	08/03/2026	6 horas	Simulación integrada
Pruebas y ajustes finales	Todo el equipo	10/03/2026	4 horas	Versión estable
Documentación final y revisión	María José, Uriel	11/03/2026	3 horas	Documento final listo

Sistemas Multiagente:

El sistema multiagente propuesto está compuesto por vehículos, peatones, semáforos e infraestructura vial que interactúan dentro de un entorno urbano simulado en Unity.

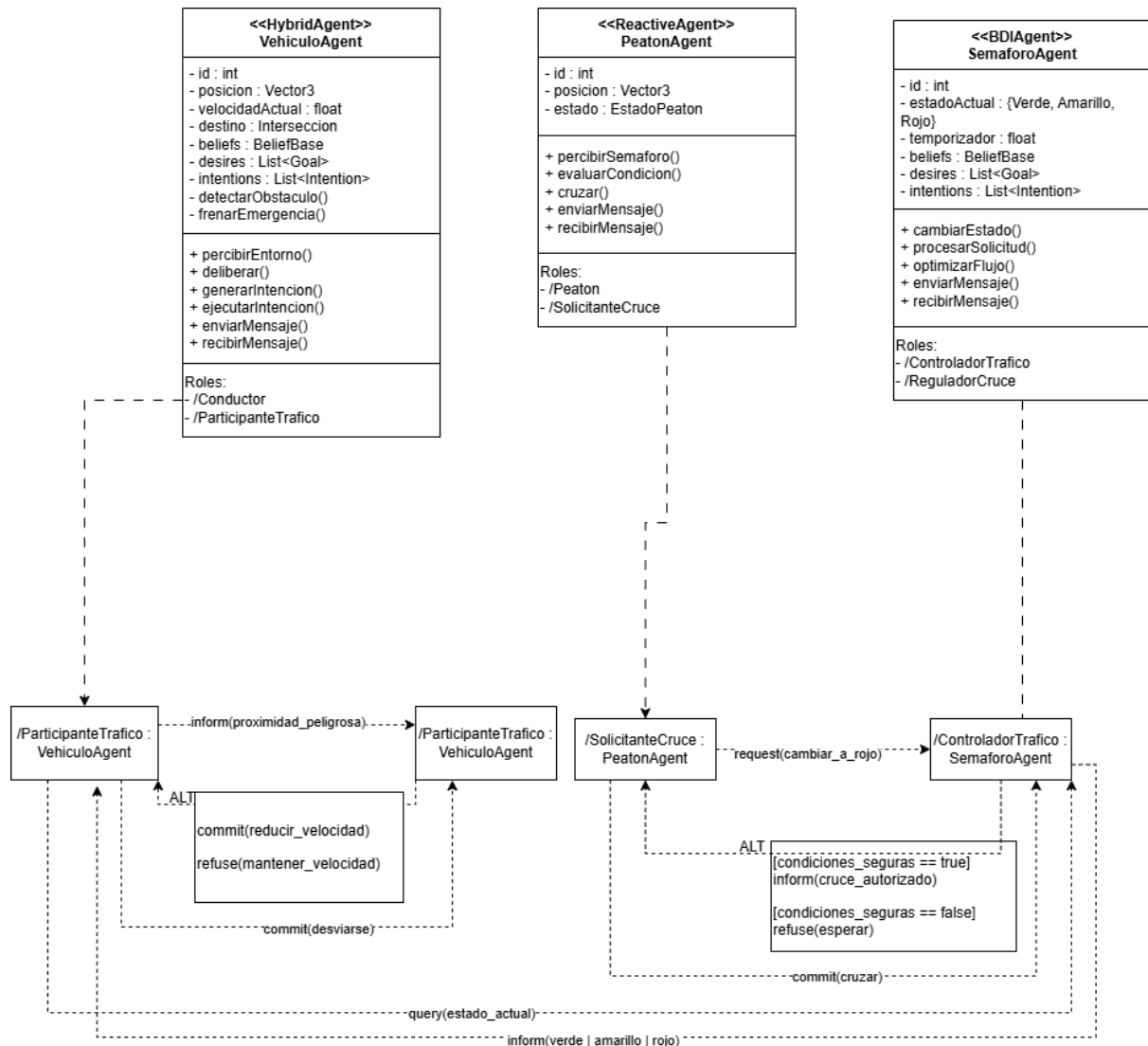
Cada agente opera de manera autónoma bajo su arquitectura correspondiente (reactiva, deliberativa o híbrida), tomando decisiones en función de su percepción del entorno y sus objetivos internos.

La coordinación del sistema es distribuida, ya que no existe un controlador central, sino que cada agente responde a estímulos y señales del entorno. Las interacciones principales incluyen:

- Vehículo ↔ Semáforo (estado de luz)
- Vehículo ↔ Peatón (detección y frenado)
- Semáforo ↔ Infraestructura (flujo vehicular)
- Peatón ↔ Semáforo (permiso de cruce)

El objetivo del sistema es evaluar cómo distintas arquitecturas influyen en la eficiencia, seguridad y fluidez del tráfico urbano.

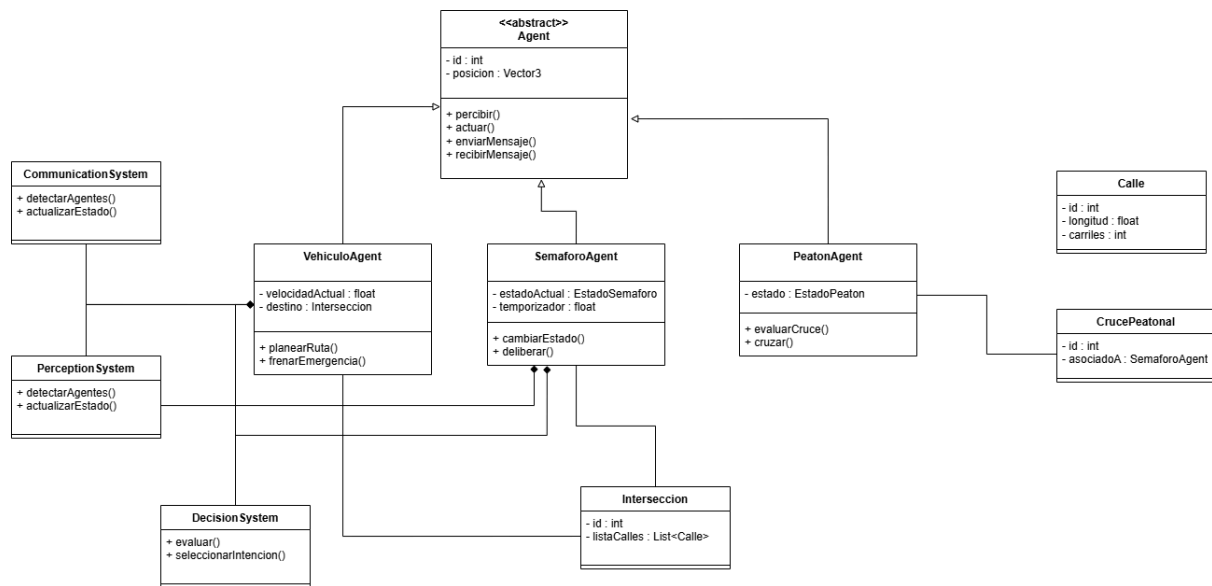
Diagramas de Clase (agentes) y Diagrama de interacción(AIP)



El diagrama AUML modela el sistema multiagente desde una perspectiva orientada a agentes. Integra la estructura interna de cada tipo de agente (reactivo, BDI e híbrido) junto con los protocolos de interacción (AIP) que definen las conversaciones entre ellos.

En este diagrama se representan los roles adoptados por los agentes durante la interacción y los actos comunicativos ACL utilizados (`request`, `inform`, `refuse`, `commit`, `query`). Esto permite describir no solo la estructura del agente, sino también su autonomía, capacidad de deliberación y comportamiento social dentro del sistema.

Diagramas de clase



El diagrama de clases común representa la estructura estática del sistema de simulación 3D. Define la clase abstracta base Agent y sus especializaciones (VehiculoAgent, PeatonAgent y SemaforoAgent), así como las clases del entorno como Calle, Interseccion y CrucePeatonal.

Además, se modelan los subsistemas internos mediante relaciones de composición, permitiendo reflejar la arquitectura híbrida y BDI de ciertos agentes. Este diagrama describe las relaciones estructurales del sistema, separando claramente los agentes autónomos del entorno donde operan.

Gráficos Computacionales:

¿Cómo visualizan el mundo virtual?

Visualizamos el mundo virtual como un modelo en 3D de una pequeña ciudad, de manera similar a los sistemas de navegación para vehículos que existen actualmente.

¿Qué elementos virtuales (edificios, objetos, etc.) son clave para su propuesta?

Además de los objetos que representan a los agentes, las calles son un elemento clave ya que son el sistema de referencia para la ubicación de los agentes y la planeación de rutas.

¿Cómo visualizan los modelos de los agentes, y de otros objetos relevantes?

