

**Revisión 2 - Modelación agentes**

**Equipo 5**

**Julián Cisneros Cortés A01747363**

**Diego Zurita Villarreal A01748227**

**Luis David Maza Ramírez A01747890**

**Luis Fernando Martínez Rueda A01748080**

**Grupo 301**

**TC2008B. Modelación de sistemas multiagentes con gráficas computacionales**

**Jorge Adolfo Ramírez Uresti**

**Sergio Ruiz Loza**

**Campus Estado de México**

**14 de noviembre**

**Equipo 5**

## Revisión 2

Modela, en equipo, el sistema multiagente necesario para simular una intersección controlada por señales de semáforos inteligentes:

- Mientras no haya un vehículo cercano, el semáforo estará en luz amarilla.
- Cuando un vehículo se acerque a la intersección, enviará un mensaje con el tiempo estimado de arribo.
- El semáforo dará luz verde al semáforo más cercano y establecerá un programa de luces entre los semáforos de la intersección para permitir la circulación de los vehículos.
- Detalla cuáles serían los agentes involucrados, qué tipo de agente sería y forma de interacción entre ellos.
- Semáforo:

Semáforo
Grupo: Tránsito Rol: Organizador de movimiento de medios de Transporte
Eventos  Detecta grupo de personas en la banqueta Detecta grupo de medios de transporte Detecta medios de transporte Detecta una señal de otro Semáforo Da indicaciones a los agentes del grupo medio de transporte Un personaje de tránsito le da órdenes No hay medios de transporte en el rango
Eventos - Acción  Detecta grupo de personas en la banqueta -> Pone luz roja a los medios de transporte Detecta grupo de medios de transporte -> Pone luz verde y da prioridad al grupo de medios de transporte con más miembros Detecta medios de transporte -> Manda una señal del tiempo estimado para que llegue a la intersección Detecta una señal de otro Semáforo -> La toma en cuenta para tomar decisiones de qué luz poner y cuánto tiempo Un personaje de tránsito le da órdenes -> Le da prioridad a las órdenes No hay medios de transporte en el rango -> Se mantiene la luz amarilla prendida

- Coche:

Coche
<p>Grupo Medios de transporte</p> <p>Rol: Medio de transporte personal</p>
<p>Eventos</p> <p>Circular por la ciudad</p> <p>Detenerse en un lugar seguro</p> <p>Esperar a subir pasajeros</p> <p>Seguir indicaciones de tránsito</p> <p>Seguir indicaciones del oficial de tránsito</p> <p>Entrar a un edificio</p> <p>Detectar a un personaje</p> <p>Detectar a un objeto</p>
<p>Eventos - Acción</p> <p>Circular por la ciudad-&gt; El coche avanza por la calle</p> <p>Parar en un lugar seguro -&gt; El coche se detiene en un lugar seguro si es necesario</p> <p>Esperar a subir pasajeros -&gt; El coche se detiene y espera a que los pasajeros suban por completo al coche</p> <p>Seguir indicaciones de tránsito -&gt; El coche sigue las indicaciones de tránsito de su ciudad</p> <p>Seguir indicaciones del oficial de tránsito -&gt; El coche sigue las indicaciones del oficial de tránsito si es necesario</p> <p>Entrar a un edificio -&gt; El coche entrará a un edificio si es necesario</p> <p>Detectar a un personaje -&gt; El coche se detiene</p> <p>Detectar a un objeto -&gt; El coche se detiene</p>

- Autobús:

Autobús
<p>Grupo: Medios de transporte</p> <p>Rol: Medio de transporte público</p>
<p>Eventos:</p> <p>Circular por la ciudad</p> <p>Detenerse en un lugar seguro</p> <p>Esperar a subir pasajeros</p> <p>Esperar para dejar a pasajeros</p> <p>Seguir indicaciones de tránsito</p> <p>Seguir indicaciones del oficial de tránsito</p> <p>Detectar a un personaje</p> <p>Detectar a un objeto</p>
<p>Eventos - Acción</p> <p>Circular por la ciudad-&gt; El autobús avanza por la calle</p> <p>Detenerse en un lugar seguro -&gt; El autobús se detiene en un lugar seguro si es necesario</p> <p>Esperar a subir pasajeros -&gt; El autobús se detiene y espera a que los pasajeros suban por completo al mismo</p> <p>Esperar a bajar pasajeros -&gt; El autobús espera a bajar a los pasajeros en la estación</p> <p>Seguir indicaciones de tránsito -&gt; El coche sigue las indicaciones de tránsito de su ciudad</p> <p>Seguir indicaciones del oficial de tránsito -&gt; El autobús sigue las indicaciones del oficial de tránsito si es necesario</p> <p>Detectar a una personaje -&gt; El autobús se detiene</p> <p>Detectar a un objeto -&gt; El autobús se detiene</p>

- Persona:

Persona
Grupo: Personajes Rol: Peatón
Eventos Caminar por la ciudad Detenerse Detectar semáforo peatonal en verde Detectar semáforo peatonal en rojo Detectar señales de uso no peatonal Detectar cruce peatonal Atravesar la calle Seguir las indicaciones de tránsito Detectar un objeto Detectar a otro personaje Detectar un autobús Detectar una parada Detectar un edificio Detectar coche en espera
Eventos - Acción Caminar por la ciudad -> La persona camina por la ciudad Detenerse -> Se detiene si es necesario en un lugar seguro Detectar semáforo peatonal en verde -> Avanza por el cruce peatonal Detectar semáforo peatonal en rojo -> Se detiene Detectar señales de uso no peatonal -> Evade el camino Detectar cruce peatonal -> Espera indicaciones para pasar Atravesar la calle -> Atraviesa la calle siguiendo todas las indicaciones Seguir las indicaciones de tránsito -> Sigue las indicaciones de tránsito Detectar un objeto -> Evita Detectar a otro personaje -> Evade Detectar un autobús -> Sube al autobús si es necesario Detectar una parada -> Espera a que llegue el autobús Detectar un edificio -> Entra a su edificio Detectar coche en espera -> Ingresa al coche si es necesario

- Oficial de Tránsito

Oficial de Tránsito
Grupo: Personajes Rol: Organizador de Medios de Transporte
Eventos Caminar por la calle Detenerse Detectar persona Detectar medios de transporte Detectar un objeto Detectar a otro personaje Detecta una señal de Semáforo Detecta algún caso concurrido Detecta semáforo verde peatonal Detecta semáforo rojo peatonal
Eventos - Acción Caminar por la calle -> Camina por la calle para dar indicaciones Detenerse -> Se detiene en un lugar seguro Detectar persona -> Da indicaciones para que el grupo de los coches se detenga y puedan cruzar la calle Detectar medios de transporte -> Da prioridad a una calle para que estos avancen más tiempo Detectar un objeto -> Evita Detectar a otro personaje -> Evade Detecta una señal de Semáforo -> Se mueve a la ubicación del Semáforo y da indicaciones. Detecta algún caso concurrido -> Da indicaciones a los agentes del grupo medio de transporte. Detecta semáforo verde peatonal -> Camina y sigue el paso peatonal Detecta semáforo rojo peatonal -> Para y espera a que este en verde

- Moto

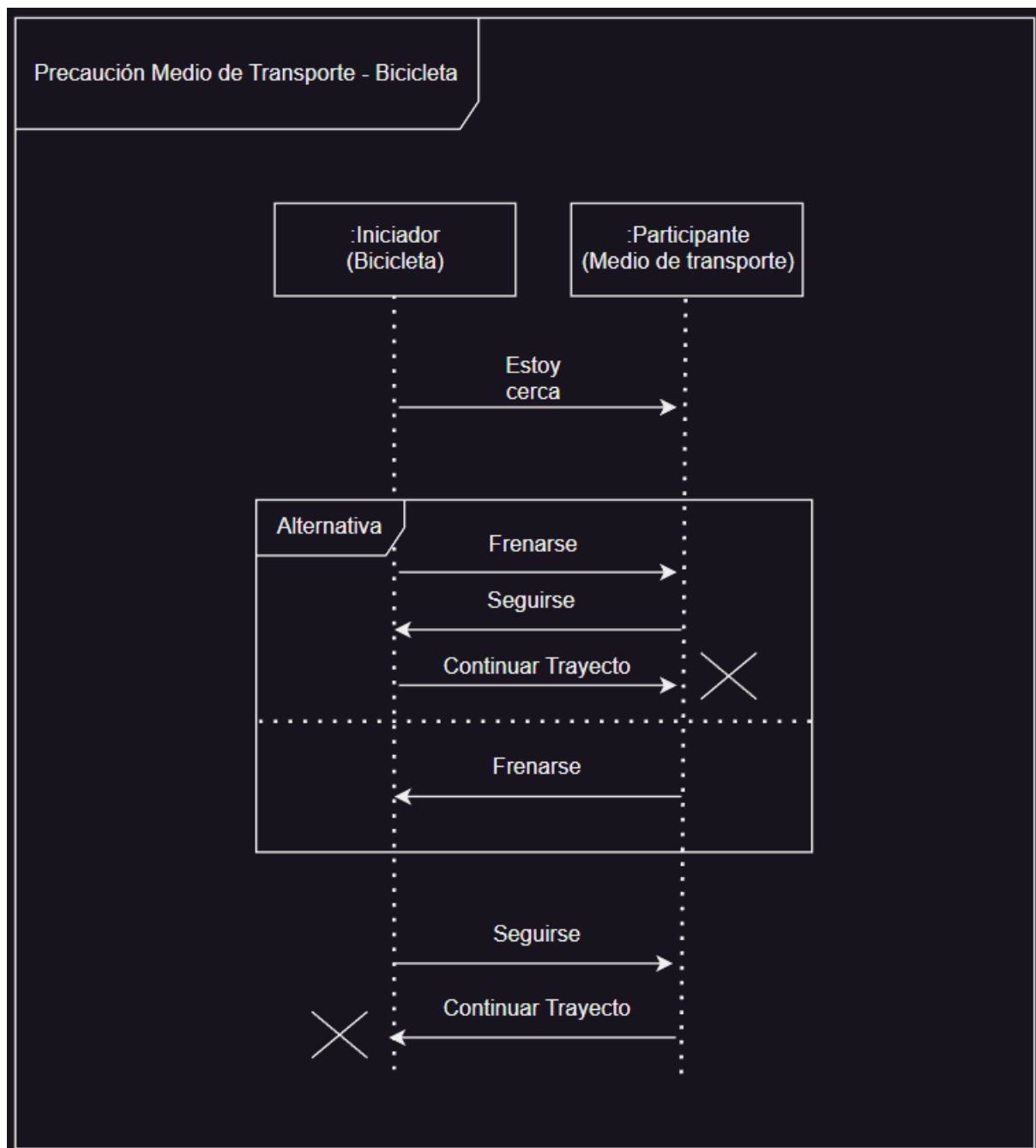
Moto
<p>Grupo: Medios de transporte</p> <p>Rol: Medio de transporte personal</p>
<p>Eventos</p> <p>Circular por la ciudad</p> <p>Detenerse en un lugar seguro</p> <p>Seguir indicaciones de tránsito</p> <p>Seguir indicaciones del oficial de tránsito</p> <p>Detectar su edificio</p> <p>Detectar a un personaje</p> <p>Detectar un objeto</p>
<p>Eventos - Acción</p> <p>Circular por la ciudad -&gt; La moto avanza por la calle</p> <p>Detenerse en un lugar seguro -&gt; La moto se detiene en un lugar seguro si es necesario</p> <p>Seguir indicaciones de tránsito -&gt; La moto sigue las indicaciones de tránsito de su ciudad</p> <p>Seguir indicaciones del oficial de tránsito -&gt; La moto sigue las indicaciones del oficial de tránsito si es necesario</p> <p>Detectar su edificio -&gt; Entra al edificio</p> <p>Detectar a un personaje -&gt; Para</p> <p>Detectar un objeto -&gt; Evita</p>

- **Bicicleta**

Bicicleta
<p>Group: Medios de transporte</p> <p>Role: Medio de transporte personal ecológico</p>
<p>Eventos</p> <p>Circular por la ciudad</p> <p>Parar en un lugar seguro</p> <p>Seguir indicaciones de tránsito</p> <p>Seguir indicaciones del oficial de tránsito</p> <p>Detectar su edificio</p> <p>Detecta semáforos en rojo</p> <p>Detecta semáforos en verde</p> <p>Detectar un medio de transporte</p> <p>Detectar un objeto</p> <p>Detectar un personaje</p>
<p>Eventos - Acción</p> <p>Circular por la ciudad-&gt; La bicicleta circula por la ciudad</p> <p>Parar en un lugar seguro -&gt; La bicicleta se detiene en un lugar seguro si es necesario</p> <p>Seguir indicaciones de tránsito -&gt; La bicicleta sigue las indicaciones de tránsito de su ciudad</p> <p>Seguir indicaciones del oficial de tránsito -&gt; La bicicleta sigue las indicaciones del oficial de tránsito si es necesario</p> <p>Detectar su edificio -&gt; Entra en el edificio</p> <p>Detectar semáforos en rojo -&gt; Se detiene la bicicleta</p> <p>Detectar semáforos en verde -&gt; Avanzar la bicicleta</p> <p>Detectar un medio de transporte-&gt; Evade</p> <p>Detectar un objeto -&gt; Evita</p> <p>Detectar un personaje -&gt; Para</p>

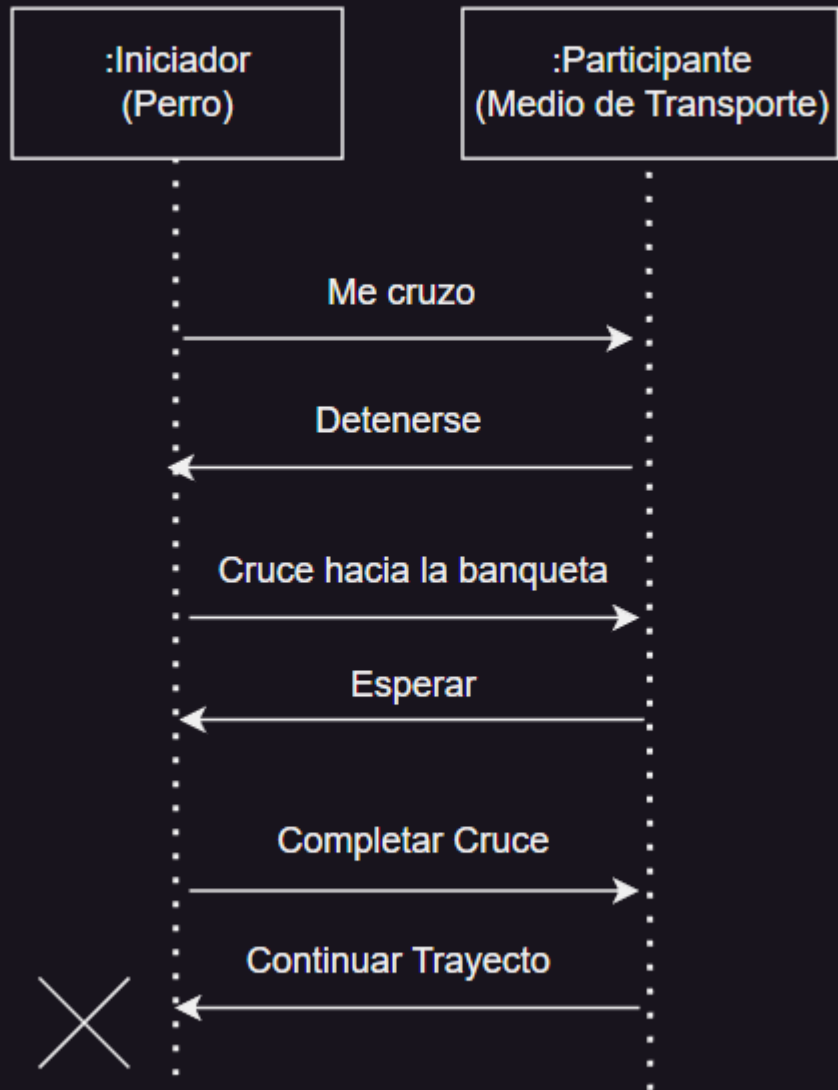
**Diagramas de interacción:**

- Medio de transporte - Bicicleta



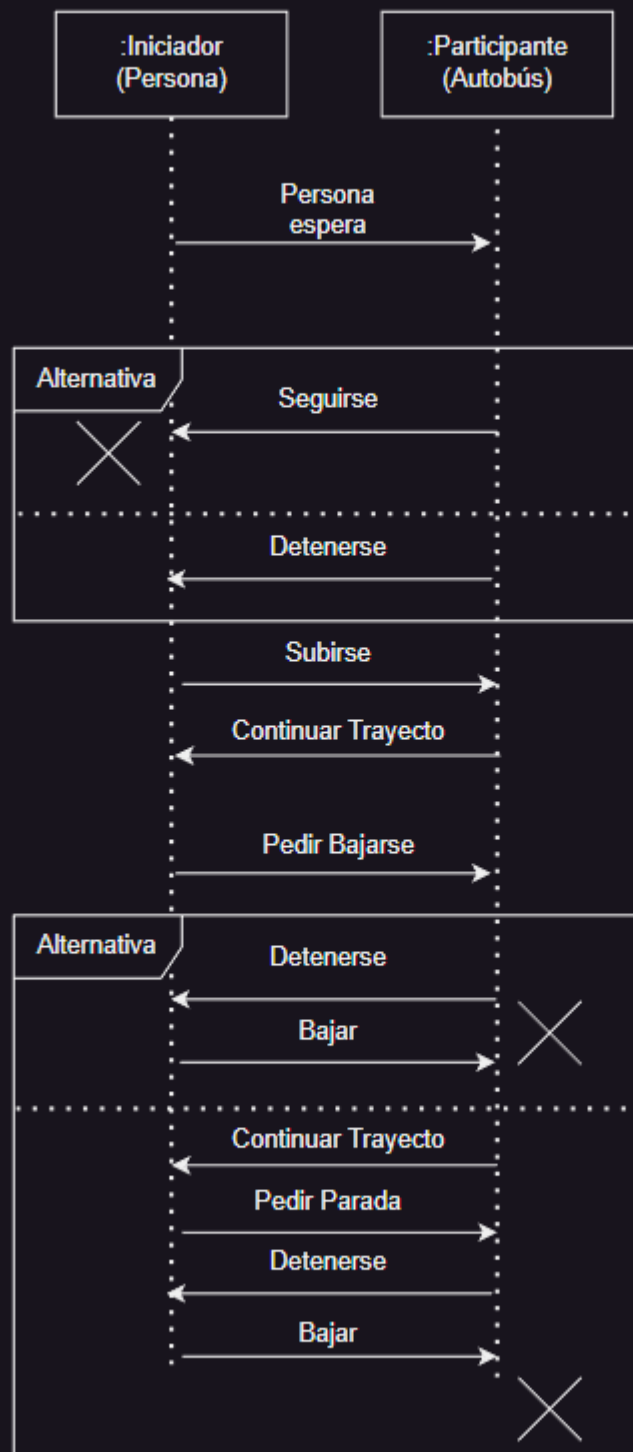
- Cruce Perro - Medio de transporte

## Cruce Perro - Medios de transporte



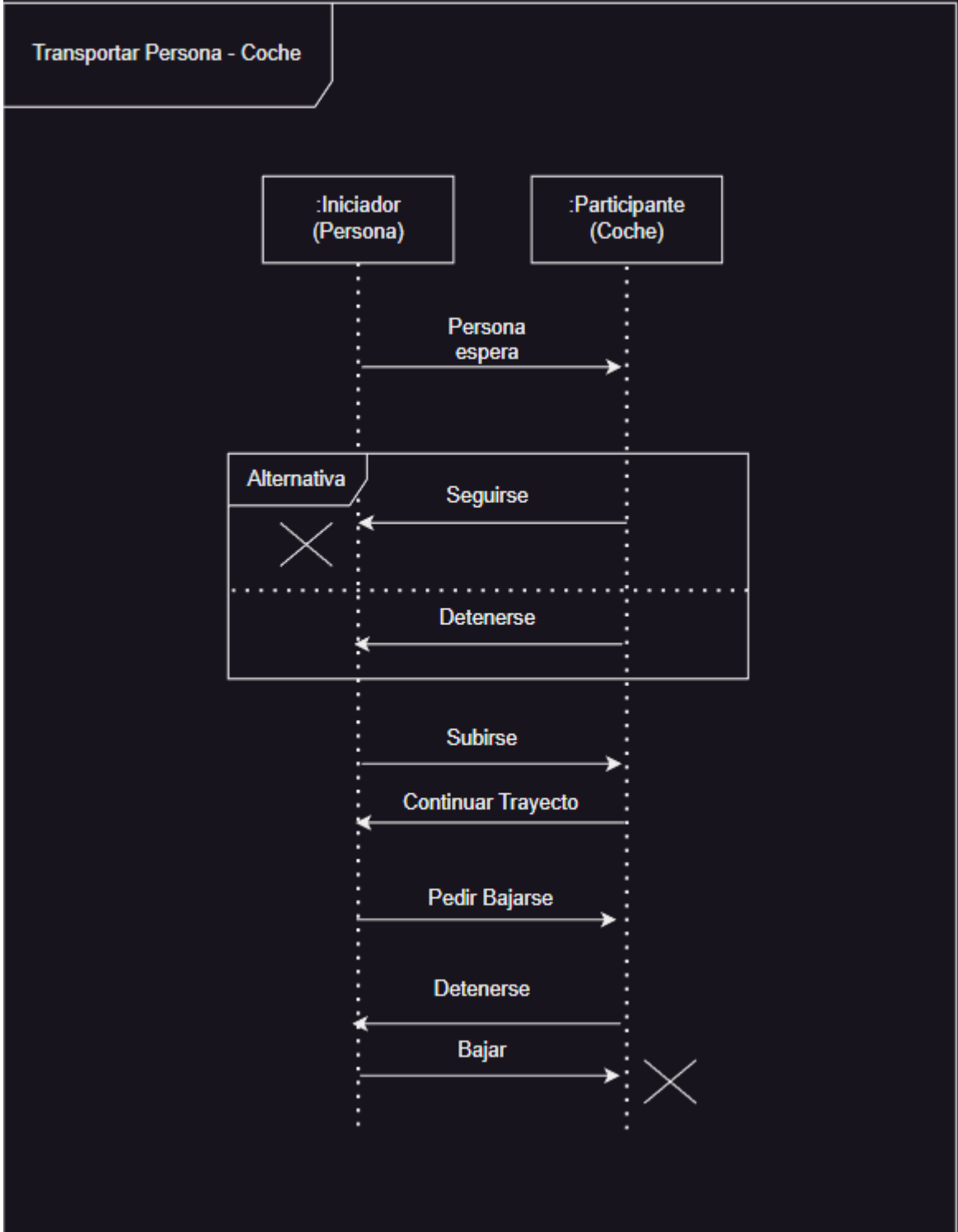
- Transportar Persona - Autobús

## Transportar Persona - Autobús

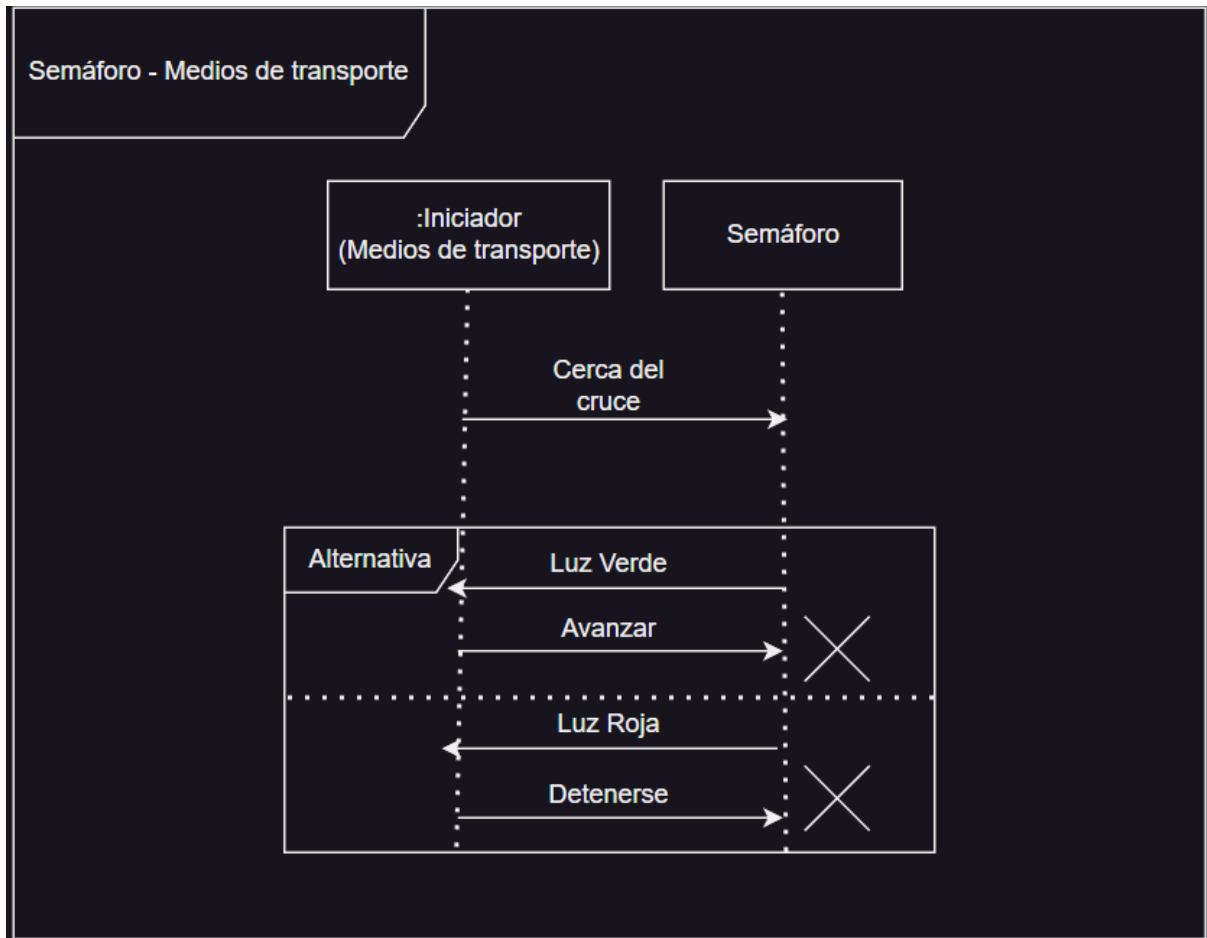


- Transportar Persona - Coche

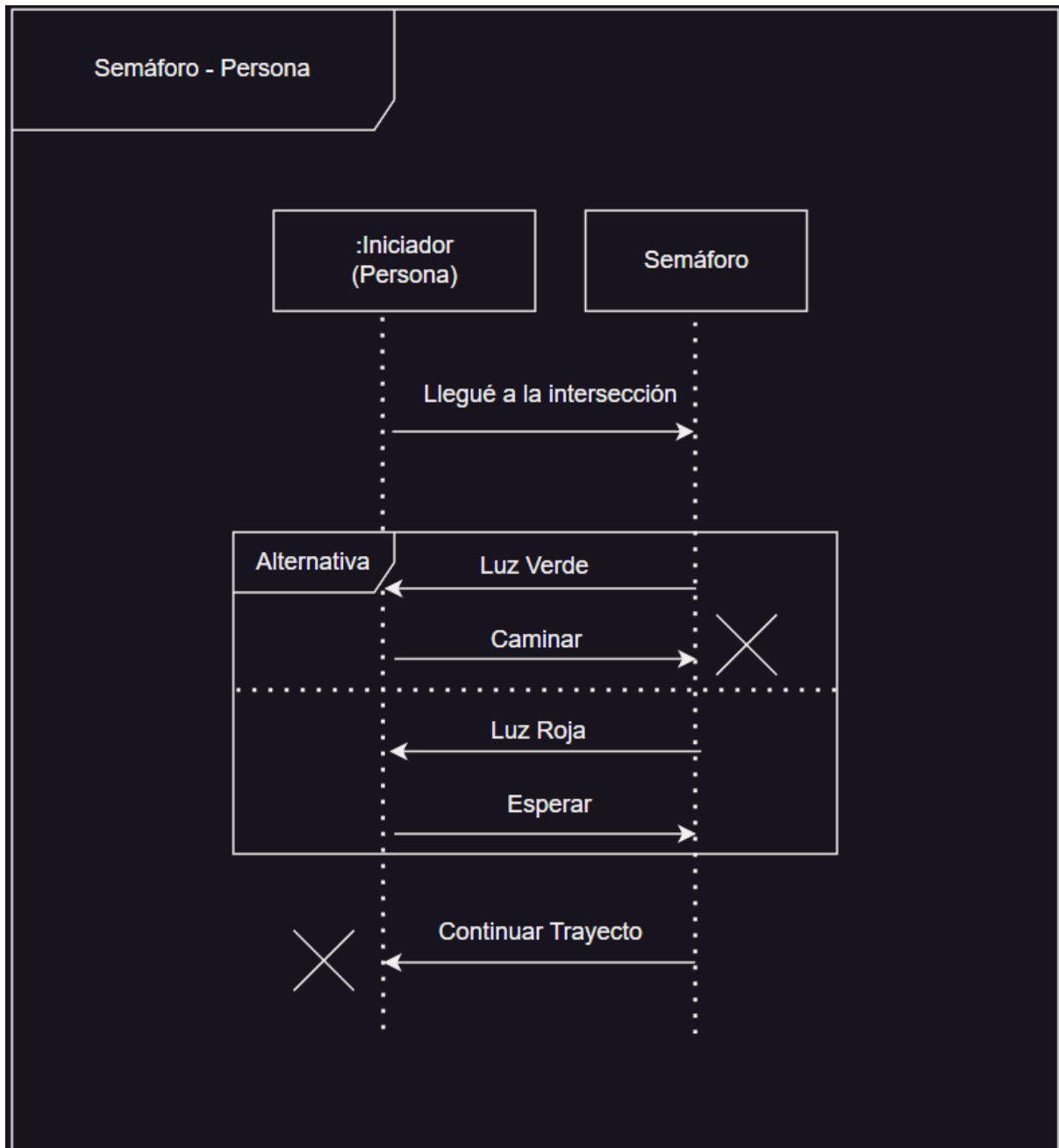




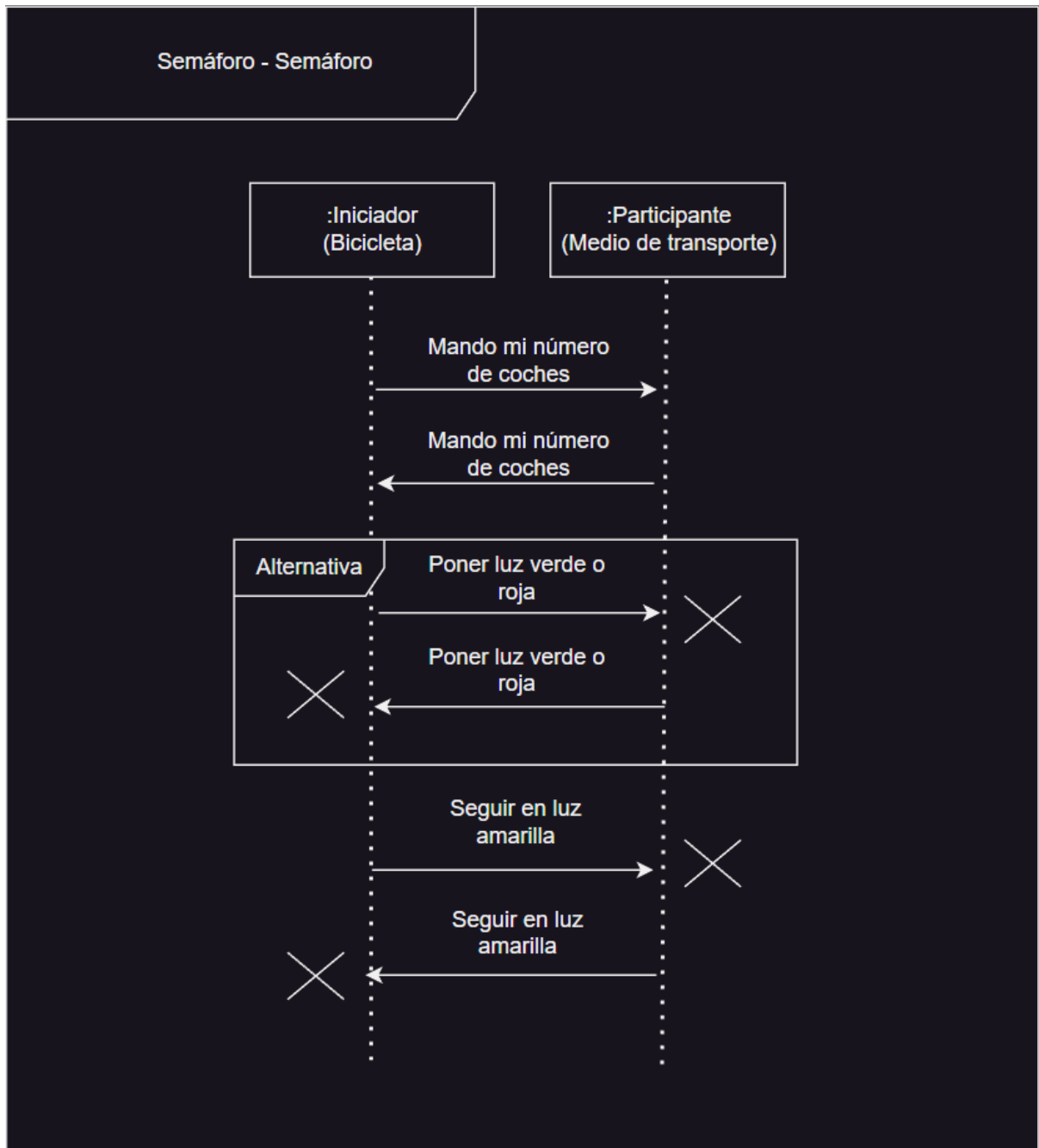
- Semáforo - Medios de transporte



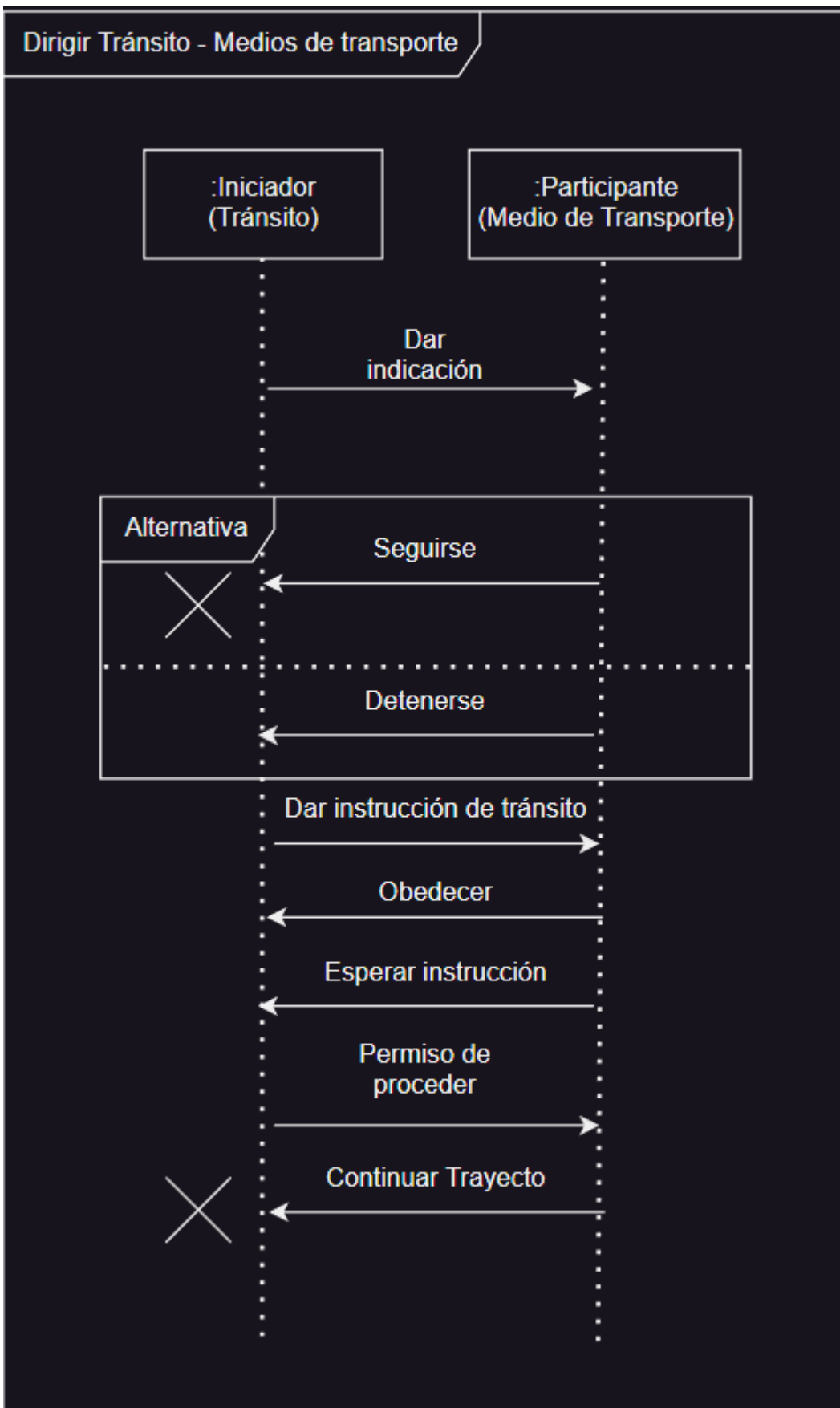
- Semáforo - Persona



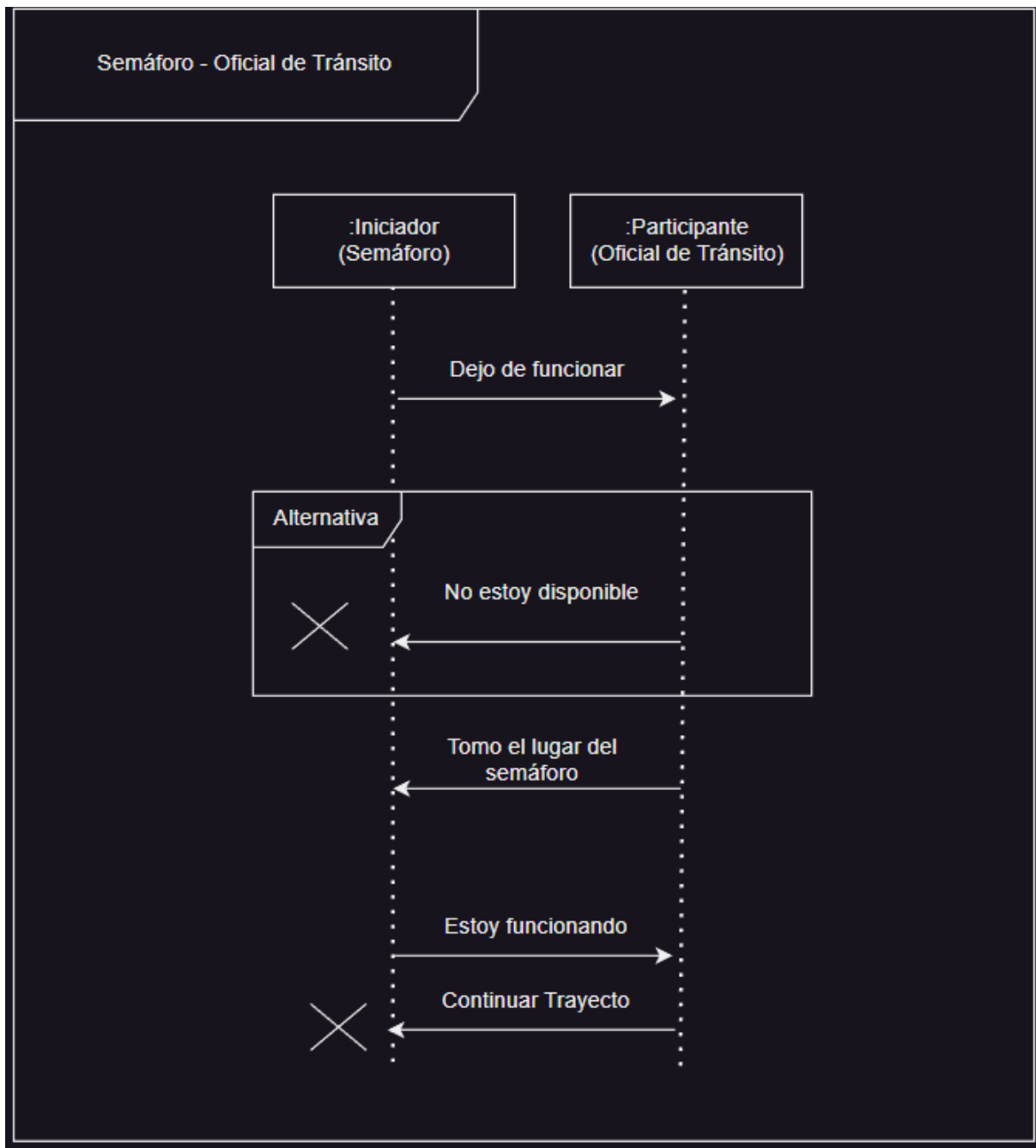
- Semáforo - Semáforo



- Dirigir Tránsito - Medios de transporte



- Semáforo - Oficial de tránsito



Descripción detallada del medio ambiente:

## Ambiente

### Tipos de Edificaciones

- **Edificios de Departamentos:** Predominan en la simulación, variando en altura y diseño. Algunos son modernos, mientras que otros son edificios más antiguos de menor altura.
- **Casas:** Zonas con casas de uno o dos pisos, ofreciendo una variedad arquitectónica.
- **Estacionamientos:** Estructuras dedicadas para estacionar vehículos, ubicadas estratégicamente para facilitar el acceso a los distintos sectores de la ciudad.

### Calles y Vías

- **Calles Principales y Secundarias:** La ciudad cuenta con una red de calles principales y secundarias, algunas de las cuales son de sentido único. Las calles principales son amplias y facilitan el flujo rápido del tráfico, mientras que las secundarias son más estrechas y pueden presentar desafíos adicionales para la navegación.
- **Intersecciones:** Puntos clave para la regulación del tráfico, con semáforos y señales de tránsito.

### Infraestructura Peatonal

- **Aceras y Cruces Peatonales:** Diseñadas para garantizar la seguridad de los peatones, las aceras son amplias y los cruces peatonales están claramente marcados y sincronizados con los semáforos.

### Elementos Adicionales

- **Señalización Urbana:** Incluye señales de tráfico, indicadores de dirección, y señalética informativa para ayudar a la orientación de los agentes dentro de la simulación.
- **Iluminación Pública:** Farolas y luces de calle que mejoran la visibilidad y seguridad durante la noche.

### Agentes

- **Vehículos:** Autos, autobuses y motocicletas, cada uno con comportamientos de tráfico distintos. Cada uno de ellos tendrá varias funciones, como el detectar señales del semáforo, señales de tráfico que manden los otros agentes, señales de proximidad de los agentes o de otros objetos y señales de paradas rápidas en el caso de los coches y autobuses.
- **Peatones:** Personas y animales (como perros), interactuando con el ambiente. Estos detectarán señales del semáforo, señales de proximidad de los otros agentes y de otros objetos y señales de para de coches o autobuses.

- **Oficiales de tránsito y Semáforos:** Trabajan en conjunto para controlar y dirigir el tráfico. Tendrán señales de tráfico ( Total de vehículos en una determinada zona ) y señales de proximidad.

## Características del Ambiente

### 1. Accesible o Inaccesible:

Accesibilidad del Entorno en la Simulación

- **Agentes:** Cada agente tiene un campo de visión de 12 metros, lo que determina su capacidad para detectar otros agentes, obstáculos, señales de tráfico y cambios en el entorno.
- **Interacciones Basadas en la Proximidad:** Las acciones y decisiones de los agentes están influenciadas por lo que pueden ver o detectar dentro de este radio. Esto es crucial para la navegación, evitación de obstáculos y cumplimiento de las normas de tráfico.

#### Acceso a Información y Recursos

- **Semáforos y Señalización:** Los agentes pueden identificar y responder a los semáforos y señales de tráfico dentro de su campo de visión.
- **Interacciones entre Agentes:** Los agentes pueden interactuar con otros (como un vehículo cediendo el paso a un peatón) solo si están dentro de su rango de visión.

#### Zonas de Accesibilidad Variable

- **Calles y Avenidas:** Son generalmente 100% accesibles para vehículos y peatones, siempre que estén dentro del campo de visión.
- **Áreas con Obstáculos Visuales:** Como calles curvas, pueden reducir la accesibilidad visual. En estas zonas, la accesibilidad puede ser menor debido a la limitación del campo de visión.

#### Consideraciones Especiales

- **Iluminación y Condiciones Meteorológicas:** La visibilidad y, por ende, la accesibilidad, pueden verse afectadas por la iluminación y las condiciones del tiempo. Por ejemplo, durante la noche o en condiciones de lluvia, la efectividad del campo de visión de 12 metros podría reducirse.
- **Reacción a Eventos Inesperados:** En situaciones de emergencia o eventos no rutinarios, la accesibilidad puede variar. Los agentes necesitan adaptarse rápidamente a los cambios imprevistos dentro de su rango de visión.

### 2. Determinista o no Determinista:

Determinismo



- **Comportamiento de los Semáforos:** Los semáforos funcionan de manera determinista, siguiendo ciclos predefinidos de luz roja, amarilla y verde. Los agentes pueden saber con certeza cuándo cambiarán estas señales, basándose en el campo visual de los semáforos y su luz.
- **Reglas de Tráfico:** Las reglas de tráfico son deterministas

#### **Para Vehículos (incluyendo Autos y Motos)**

1. **Obedecer Semáforos y Señales de Tráfico:** Detenerse en luz roja, avanzar en verde, y prepararse para detenerse en amarillo.
2. **Límites de Velocidad:** Respetar los límites de velocidad establecidos en cada zona de la ciudad.
3. **Ceder el Paso:** Ceder el paso a peatones en cruces peatonales y a otros vehículos cuando las señales de tráfico lo indiquen.
4. **Uso de Carriles:** Mantenerse en el carril adecuado, y realizar cambios de carril de manera segura y señalizada.
5. **Distancia de Seguridad:** Mantener una distancia adecuada con el vehículo delantero para prevenir colisiones.
6. **Prohibición de Estacionar en Lugares No Permitidos:** No estacionar en zonas prohibidas, como carriles para autobuses o zonas de carga y descarga.

#### **Para Peatones**

1. **Cruzar en Cruces Peadonales:** Utilizar los cruces peatonales para cruzar las calles y esperar el semáforo peatonal.
2. **Obedecer Señales Peadonales:** Respetar los semáforos específicos para peatones.
3. **No Invadir la Calzada:** Evitar caminar por la calzada y utilizar siempre las aceras.
4. **Permanecer Atentos:** Estar atentos al tráfico y no distraerse con dispositivos móviles al cruzar calles.

#### **Para Autobuses**

- **Paradas Obligatorias en Zonas Designadas:** Hacer paradas solo en las zonas de autobús designadas para recoger y dejar pasajeros.
- **Respetar Horarios y Rutas Establecidas:** Seguir las rutas predefinidas y respetar los horarios de servicio.
- **Ceder el Paso a Vehículos de Emergencia:** Dar prioridad y ceder el paso a vehículos de emergencia como ambulancias o vehículos de bomberos.
- **No Obstaculizar el Tráfico:** Evitar detenerse en lugares que puedan causar congestión o peligro para otros vehículos.
- **Uso de Carriles Específicos para Autobuses:** Utilizar los carriles designados para autobuses cuando estén disponibles.

- **Rutas de Navegación:** Las rutas que siguen los vehículos pueden ser deterministas, basadas en caminos predefinidos o en decisiones de navegación basadas en señalizaciones.

### No Determinismo

- **Comportamiento de los Agentes:** Aunque los agentes siguen reglas generales, su comportamiento individual puede ser no determinista debido a decisiones aleatorias o basadas en factores cambiantes, como el tráfico o las acciones de otros agentes.
- **Eventos Inesperados:** Situaciones como accidentes, acciones imprevistas de peatones o de nuestros agentes perros, añaden elementos no deterministas, ya que estos eventos no se pueden predecir con exactitud y afectan el flujo del tráfico y las decisiones de los agentes.
- **Condiciones Ambientales:** Factores como la luz del día, afectan la visibilidad y el comportamiento de los agentes, introduciendo variables no deterministas.

### Grados de Certidumbre

- **Porcentajes de Determinismo:** Se puede asignar un porcentaje de certidumbre a los diferentes elementos de la simulación. El funcionamiento de los semáforos podría ser 90% determinista, mientras que el comportamiento de los peatones podría ser solo 70% predecible.
- **Influencia de las Acciones:** Las acciones de un agente pueden tener consecuencias más o menos predecibles. Por ejemplo, la decisión de un conductor de cambiar de carril en una calle congestionada puede tener un resultado predecible (seguir avanzando lentamente) o no (causar una reacción en cadena que altere significativamente el flujo del tráfico).

## 3. Episodio:

### Episodio de Mediodía

- **Horario:** Este episodio abarca la alta actividad en la ciudad, generalmente entre las 11 a.m. y las 2 p.m.
- **Tráfico y Actividad:** Alta densidad de tráfico. Esto incluye una mayor cantidad de vehículos, peatones y autobuses en las calles.
- **Condiciones Ambientales:** Generalmente más luminoso y con mejor visibilidad, lo que influye en el comportamiento y la percepción de los agentes.

### Episodio de Noche

- **Horario:** Comprende las horas nocturnas, típicamente de 8 p.m. a 12 a.m.
- **Tráfico y Actividad:** Disminución del tráfico vehicular, pero posible aumento de peatones en ciertas áreas.

- **Condiciones Ambientales:** Menor visibilidad debido a la oscuridad. Las luces de la calle y la señalización son cruciales para la seguridad.

## 4. Estático y Dinámico:

### Entorno Estático

#### Espera en Semáforos

- **Vehículos y Bicicletas:** Estos agentes deben detenerse en los semáforos rojos, permaneciendo estáticos hasta que el semáforo cambie a verde. Durante este tiempo, no hay movimiento, reflejando un ambiente estático.
- **Peatones:** Similarmente, los peatones esperan en las aceras hasta que el semáforo peatonal indique que pueden cruzar. Esta pausa en su movimiento también crea una situación estática.

#### Esperando el Autobús

- **Pasajeros:** Los individuos que esperan en las paradas de autobús experimentan un entorno estático, ya que su acción (subirse al autobús) depende de un evento externo (la llegada del autobús).

#### Congestionaciones de Tráfico

- **Todos los Agentes Móviles:** En situaciones de tráfico denso, todos los agentes móviles (coches, autobuses, motocicletas, bicicletas) pueden encontrarse en un estado estático temporal. Aunque deseen avanzar, el tráfico detenido los obliga a permanecer inmóviles hasta que las condiciones cambien.

#### Consideraciones Especiales

- **Interacción con el Entorno:** Aun en estado estático, los agentes siguen interactuando con el entorno. Los peatones pueden observar su entorno, y los conductores pueden estar atentos a cambios en las señales de tráfico o en el comportamiento de otros agentes.
- **Estructuras:** Las estructuras conforman un entorno estático ya que jamás se moverán durante la simulación.

### Entorno Dinámico

- **Aplicación en la Simulación:**
  - **Toma de Decisiones en Tiempo Real:** Los agentes deben tomar decisiones rápidas y adaptarse a las circunstancias cambiantes, como un peatón que de repente cruza la calle o un cambio en la señalización de tráfico.
  - **Respuestas Adaptativas:** Los agentes necesitan ajustar constantemente sus acciones en respuesta a los movimientos y acciones de otros agentes.

## 5. Discreto vs Continuo:

### Entorno Discreto

- **Tiempo Discreto:** La simulación avanza en pasos de tiempo definidos, como segundos o minutos. Cada paso representa un momento distinto en el que los agentes pueden actuar.
- **Espacio Discreto:** Las ubicaciones en la ciudad se modelan como puntos o cuadrículas específicas. Por ejemplo, un cruce de calles puede ser un punto discreto donde ocurren decisiones de tráfico.
- **Acciones Discretas:** Las decisiones de los agentes, como girar, acelerar o detenerse, se toman en momentos específicos y no de manera continua.

### Entorno Continuo

- **Tiempo Continuo:** El tiempo fluye de manera constante, imitando la realidad. Esto es más desafiante de modelar pero puede proporcionar una simulación más realista.
- **Espacio Continuo:** El movimiento de los agentes se puede modelar como una transición fluida a través del espacio, sin limitarse a puntos o cuadrículas específicas.
- **Acciones Continuas:** Los agentes pueden modificar su velocidad y dirección de manera gradual y continua, reflejando más fielmente el comportamiento en el mundo real.

## PEAS POR AGENTE

### Coche y Moto:

•**Performance** (Rendimiento): Navegar eficientemente hacia un destino evitando accidentes y cumpliendo las normas de tráfico.

•**Environment** (Entorno): Calles, intersecciones, semáforos, otros vehículos, peatones, perros y edificios a su alrededor.

•**Actuators** (Actuadores):

•**Simulación de Frenado:** Actuador virtual para implementar el frenado, ajustando la velocidad o deteniendo completamente el vehículo.

- Simulación de Aceleración:** Control de la velocidad del vehículo en el entorno virtual.

- Control de Dirección:** Simulación de los movimientos del volante para cambiar la dirección del vehículo.

**Sensores:** Sensores para detectar semáforos, otros vehículos y obstáculos.

### **Autobús:**

- Performance:** Transportar pasajeros entre paradas según un horario, maximizar la comodidad y seguridad de los pasajeros.

- Environment:** Rutas de autobús, paradas de autobús, tráfico, peatones, semáforo, oficiales de tránsito, perros.

- Actuators:**

- Control de Movimiento:** Actuador virtual para la locomoción del autobús, incluyendo avanzar, detenerse y retroceder.

- Simulación de Paradas:** Actuador para simular la parada en las estaciones de autobús, gestionando el tiempo de detención.

- Control de Velocidad:** Actuador para modificar la velocidad del autobús, especialmente en rutas urbanas y paradas frecuentes.

- Sistema de Puertas Virtuales:** Control para abrir y cerrar las puertas, permitiendo la entrada y salida de pasajeros en las paradas.

- Interfaz para Señalización:** Control para el uso de señales, como luces Indicadoras de paradas o cambios de dirección.

- Sensors:** Sensores para detectar semáforos, otros vehículos y obstáculos.

## Oficial de Tránsito

•**Performance:** Dirigir el flujo de tráfico de manera eficiente, responder a situaciones de emergencia.

•**Environment:** Intersecciones, calles, peatones, vehículos.

•**Actuators:**

- Interacción con semáforos: Control virtual para manipular manualmente los semáforos en situaciones específicas de alto tráfico en un cruce en específico. .

•**Sensors:** Visión para observar el tráfico y comportamiento de los vehículos y peatones.

## Bicicleta

•**Performance:** Navegar de forma segura a través del tráfico, respetar las normas de tráfico.

•**Environment:** Carriles para bicicletas, calles, medios de transporte, semáforo, oficial de tránsito, peatones.

•**Actuators:**

•**Control de Movimiento:** Actuador virtual para simular el pedaleo y el movimiento hacia adelante, así como la capacidad de detenerse.

•**Maniobras de Dirección:** Actuador para simular el giro del manillar, permitiendo al ciclista cambiar de dirección y navegar por curvas.

•**Uso de Carril para Bicicletas:** Capacidad para mantenerse dentro de los carriles designados para bicicletas y realizar transiciones seguras cuando sea necesario salir de estos carriles.

•**Sensors:** Visión del ciclista para detectar el tráfico y las señales de tráfico.

## Peatones

- Performance:** Caminar de manera segura hacia su destino, cruzar calles de manera segura.

- Environment:** Aceras, cruces peatonales, semáforos, vehículos.

- Actuators:**

- Movimiento Básico:** Actuadores virtuales para simular caminar, detenerse, y girar, permitiendo a los peatones moverse de manera realista por aceras y cruces peatonales.

- Cruce de Calles:** Capacidad para simular el cruce de calles en los cruces peatonales, respondiendo a las señales de tráfico y semáforos.

- Sensors:** Visión para detectar vehículos y señales de tráfico, evaluar la seguridad para cruzar.

## Perros

- Performance:** Moverse de forma segura en compañía de sus dueños o independientemente, evitar situaciones peligrosas.

- Environment:** Aceras, peatones, calles, cruces.

- Actuators:**

- Movimiento:** Un actuador virtual para simular el movimiento del perro caminando a lo largo de la banqueta, manteniendo una trayectoria constante y velocidad adecuada.

- Cruce de Calle:** Capacidad para activar un comportamiento de cruce de calle en momentos específicos y seguros, como en un cruce peatonal o

cuando no hay tráfico cercano.

- Paradas y Espera:** Actuador para simular al perro deteniéndose ocasionalmente, ya sea por curiosidad, para observar el entorno o esperar a cruzar la calle.

- Respuesta a Señales Ambientales:** Aunque limitado, el perro puede tener una reacción básica a ciertos estímulos, como detenerse ante un semáforo con luz roja o al aproximarse un vehículo.

- Sensors:** Visión para percibir el entorno. Estos abarca calles, personas o cruces.

## Semáforos

- Performance:** Regular el flujo de tráfico y peatones, maximizar la seguridad y eficiencia del tráfico.

- Environment:** Intersecciones, vehículos, peatones.

- Actuators:** Luces de cambio (rojo, amarillo, verde), señales peatonales.

- Sensors:** Equipados con sensores de tráfico para ajustar los patrones de luces según las condiciones del tráfico.

## Diagrama organización SMA:



