**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**

**UNIVERSIDAD RAFAEL BELLOSO CHACÍN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE INFORMÁTICA**

**CÁTEDRA: SIMULACIÓN DE SISTEMAS**

**SECCIÓN: N1113**



**INFORME TÉCNICO (SIMULACIÓN DEL TRÁFICO EN LA CIRCUNVALACIÓN 1 DE MARACAIBO)**

**PRESENTADO POR:**

**MARTINEZ, LENIN**

**C.I: 30.251.284**

**TORRES, SEBASTIAN**

**C.I: 30.423.882**

**CHACIN, JUAN**

**C.I: 29.977.530**

**Maracaibo, abril de 2024**

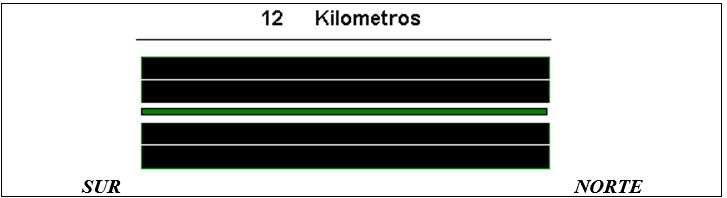
**DESARROLLO.**

* **PROPUESTA A DESARROLLAR.**

Se desea aplicar un proceso de simulación de sistemas a los efectos de resolver un problema que aqueja a la colectividad de usuarios de la vía rápida (circunvalación 1) de la ciudad de Maracaibo, Estado Zulia.

En relación con la problemática existente actualmente se requiere instrumentar medidas que solucionen la saturación de vehículos automotores y transito general por las limitaciones espaciales del trazado vial en cuestión.

El ente gubernamental encargado de la materia vial en el país el Ministerio del Poder Popular para Transporte Terrestre y Obras Públicas, ha diseñado una solución que resolvería la problemática existente parcialmente (para los próximos 10 años) sin considerar obviamente el tiempo de ejecución de la obra.



La propuesta comprende la construcción de una vía aérea tipo superficie auto soportada que conste de tres (3) canales de circulación, dos (2) para el tráfico exclusivo de vehículos ligeros y uno (1) reservado exclusivamente para situaciones de emergencia, la circulación por restricciones de seguridad internacionales solo se podrá efectuar en un solo sentido, pero en la propuesta se contempla el redireccionamiento para ambos sentidos en las horas que se consideren convenientes.

A continuación, se mostrará una serie de estadísticas que se tendrán presentes al desarrollar el software de simulación:

|  |  |
| --- | --- |
| Densidad Vehicular horas pico:  Sentido Norte – Sur (LUNES A VIERNES) | |
| 6:00 a.m. – 9:00 a.m. | 119 vehículos |
| 11:30 a.m. – 1:00 p.m. | 105 vehículos |
| 5:00 p.m. – 7:30 p.m. | 120 vehículos |

|  |  |
| --- | --- |
| Densidad Vehicular horas pico:  Sentido Sur – Norte (LUNES A VIERNES) | |
| 6:00 a.m. – 9:00 a.m. | 117 vehículos |
| 11:30 a.m. – 1:00 p.m. | 98 vehículos |
| 5:00 p.m. – 9:15 p.m. | 76 vehículos |

|  |  |
| --- | --- |
| Densidad Vehicular horas pico:  Sentido Norte – Sur (SABADO A DOMINGO) | |
| 1:00 p.m. – 3:00 p.m. | 107 vehículos |
| 6:00 a.m. – 8:00 p.m. | 80 vehículos |

|  |  |
| --- | --- |
| Densidad Vehicular horas pico:  Sentido Sur – Norte (SABADO A DOMINGO) | |
| 7:00 a.m. – 9:30 a.m. | 105 vehículos |
| 4:30 a.m. – 10:00 p.m. | 54 vehículos |

Otros datos para tener en cuenta son los siguientes:

* Tope de Flujo Vehicular: 125 vehículos / kilómetro.

Operatividad Plena de la Vía Actualmente.

* 4 canales de circulación por sentido:
* 3 trafico Normal.
* 1 (Solo Servicio) de Emergencia.

Interrupciones del Tránsito en la vía para labores de:

* Mantenimiento Áreas Verdes.
* Mantenimiento Sistemas Eléctricos.
* Reparaciones menores en vía.
* Colisiones Varias.
* Cierres Preventivos.
* Manifestaciones Generales (Colectividad y sectores Particulares).

Sentido Norte – Sur   1 Canal (12 Kilómetros): 350 minutos / año.

Sentido Sur – Norte   1 Canal (12 Kilómetros): 197 minutos / año.

Tiempo promedio en cola durante un recorrido(completo) por sentido:

* Norte – Sur (LUNES A VIERNES): 18 minutos por viaje.
* Sur – Norte (LUNES A VIERNES): 6 minutos por viaje.
* Norte – Sur (SABADO A DOMINGO): 8 minutos por viaje.
* Sur – Norte (SABADO A DOMINGO): Sin Demora.
* Para el caso de días Festivos Nacionales, Regionales, 24 y 31 de diciembre se alcanza el tope de flujo vehicular.
* **DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.**

En Maracaibo se encuentra un sistema de vías rápidas que consta de una nueva vía rápida y una vía existente. La nueva vía rápida tiene una longitud de 12 kilómetros y tres canales de circulación, dos de los cuales son exclusivos para vehículos ligeros. Por otro lado, la vía existente tiene cuatro canales de circulación, dos para el tráfico de norte a sur y dos para el tráfico de sur a norte. Durante las horas pico, que son de 6:00 a.m. a 9:00 a.m. y de 5:00 p.m. a 7:30 p.m., el tráfico es más intenso.

Además, el software de simulación utilizado en este sistema permite a los usuarios configurar los parámetros de la simulación como la fecha y hora de inicio y finalización de la simulación y ver los resultados.

* **HERRAMIENTAS UTILIZADAS.**

Para la elaboración del software de simulación del tráfico en la circunvalación 1 de Maracaibo, se optó por realizarlo en herramientas web, por ende, las tecnologías utilizadas fueron las siguientes:

* HTML.
* CSS.
* JavaScript.
* Bootstrap 5
* **FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA.**

El algoritmo aplica diversas lógicas probabilísticas y basadas en eventos para simular el flujo de tráfico en una carretera. A continuación, se muestra un desglose de la lógica principal utilizada en el algoritmo.

Primeramente, inicializamos matrices y variables para almacenar datos de simulación, como la cantidad de vehículos que ingresan a la vía rápida (circunvalación 1), la cantidad de vehículos que salen de la vía rápida (circunvalación 1), la probabilidad de interrupciones y el estado de los carriles adicionales. Para cada ciclo de la simulación, ejecuta los siguientes pasos:

1. Calcula la probabilidad de un evento de interrupción (por ejemplo, una protesta) en función del tiempo actual y la duración de la simulación.
2. Si se desencadena un evento de interrupción, actualiza el estado del flujo de tráfico y el elemento HTML que muestra los resultados de la simulación.
3. Calcula la cantidad de vehículos nuevos que ingresan a la carretera con base en una probabilidad aleatoria y la cantidad de vehículos que pueden ingresar a la carretera por minuto.
4. Actualiza el estado de los vehículos en la vía, incluyendo su posición y cualquier evento necesario (por ejemplo, interrupciones o el uso de carriles adicionales).
5. Calcula varias estadísticas para el tiempo actual, como la cantidad de vehículos en la carretera.
6. Agrega los resultados de la simulación para el tiempo actual al elemento HTML que muestra los resultados de la simulación.

Una vez completada la simulación, calcula el número promedio de vehículos que ingresan a la carretera por tiempo y muestra los resultados finales de la simulación.

El algoritmo utiliza varias probabilidades y eventos aleatorios para simular la naturaleza compleja e impredecible del flujo de tráfico. Al utilizar lógica probabilística, el algoritmo puede simular varios escenarios y proporcionar una representación más realista del flujo de tráfico. El uso de un enfoque basado en eventos también permite que el algoritmo maneje diversas interrupciones y eventos que pueden influir en el flujo de tráfico.

* **RESULTADOS.**

Los resultados obtenidos de la simulación indican que la implementación de una nueva vía elevada en la circunvalación 1 podría ser una estrategia efectiva para mitigar la congestión vehicular y mejorar la fluidez del tráfico en la ciudad de Maracaibo.

En general, la construcción de una nueva vía aérea en la circunvalación 1 de Maracaibo se plantea como una medida eficaz para reducir las congestiones y mejorar la movilidad en la ciudad. Esta solución contempla la construcción de tres canales de circulación, dos para vehículos ligeros y uno para situaciones de emergencia.