**Sistema de control de tráfico en cruces de vías con semáforos, utilizando aprendizaje de máquina y servicios de Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS).**



Documento de planeación del Proyecto

Metodología Scrum

**Julián Andrés Hurtado Gómez**

**Juan David Romo Trochez**

Director: MSc. Ricardo Salazar C.

Co-Director: Esp. Javier Alexander Hurtado.

Universidad del Cauca

**Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones**

**Departamento de Telemática**

Línea de Investigación:

**Aplicaciones y Servicios sobre Internet**

Popayán, Junio de 2020

**TABLA DE CONTENIDO**

[1. DEFINICION DE HISTORIAS DE USUARIO](#_heading=h.30j0zll) 2

[Épica 1. Acceso administrador](#_heading=h.1fob9te) 2

[Épica 2. Gestión de usuarios (administrador)](#_heading=h.f34mua1dgmkc) 2

[Épica 3. Consulta de información del sistema (administrador)](#_heading=h.io7d2cdi2pb5) 2

[Épica 4. Consulta del estado de tráfico (administrador)](#_heading=h.62nzw2qlqdgb) 3

[Épica 5. Consulta planes de control de señales (administrador)](#_heading=h.vwza9o681bqj) 3

[Épica 6. Acceso operador](#_heading=h.xasorn1bys2q) 3

[Épica 7. Gestión parámetros de inicio de sesión operador](#_heading=h.xenscn36a1t7) 3

[Épica 8. Gestión parámetros de medición de tráfico (operador)](#_heading=h.e5c38a8yc23j) 4

[Épica 9. Consulta del estado actual de tráfico (operador)](#_heading=h.o8yd6sow4neh) 4

[Épica 10. Gestión plan de semaforización (operador)](#_heading=h.75e5nkhfli81) 4

[Épica 11. Visualización del cruce semaforizado (operador)](#_heading=h.aucopm6el86u) 5

[Épica 12. Sugerencia de cambio de plan de semaforización](#_heading=h.3uatcm652k2o) 5

[2. HISTORIAS DE USUARIO ESTIMADAS Y COMPROMETIDAS DE TODOS LOS SPRINTS](#_heading=h.ttafp8v8lzon) 5

[3. LISTA DE TAREAS DEL SPRINT 1](#_heading=h.3wa45i7ae6uy) 8

[4. SPRINT BACKLOG](#_heading=h.ncukoz82q5dp) 9

**LISTA DE TABLAS**

**Tabla 1.** Historias de usuario de todos los sprint 6

**Tabla 2.** Tareas de las Historias de usuario del Sprint 1 8

# 1. DEFINICION DE HISTORIAS DE USUARIO

## Épica 1. Acceso administrador

Como administrador, mediante una interfaz web, puedo iniciar sesión utilizando mi usuario y mi contraseña.

Historia de usuario 1. Ingreso administrador

Como administrador puedo ingresar al sistema haciendo uso de las credenciales (usuario y contraseña) que haya definido en el registro para acceder a las diferentes funciones del sistema.

## Épica 2. Gestión de usuarios (administrador)

Como administrador tengo la capacidad de gestionar usuarios, lo que incluye consultar, modificar, adicionar e inactivar operadores de tráfico y administradores (incluyendo el propio usuario).

Historia de usuario 2. Administrador consulta usuarios

Como administrador puedo acceder mediante la interfaz web (una vez ingresado) a una opción donde puedo visualizar un listado de los usuarios registrados en el sistema (presentando los datos más significativos), también puedo filtrar dicho listado por los campos de identificación y nombre.

Historia de usuario 3. Administrador modifica usuarios

Como administrador puedo acceder desde la opción de consultar usuarios a una opción que permita modificar alguno de los usuarios del listado, presionando un botón frente al usuario que deseo modificar, esto con el fin de actualizarlos o corregirlos.

Historia de usuario 4. Administrador crea usuarios

Como administrador puedo acceder desde la opción de consulta de usuarios a una opción que permite crear un nuevo usuario (la cual me solicita datos básicos en un formulario), con el fin de generar un nuevo usuario en el sistema.

## Épica 3. Consulta de información del sistema (administrador)

Como administrador puedo consultar (sin opción de modificar) información de cada uno de los cruces configurados en el sistema y los parámetros de medición de tráfico en la interfaz web.

Historia de usuario 5. Administrador visualiza los cruces en un mapa

Como administrador me es posible visualizar un mapa donde se presenten cuáles son los cruces semaforizados que puedo consultar, al seleccionar algún cruce en el mapa, es posible visualizar la información básica de dicho cruce.

Historia de usuario 6. Administrador consulta parámetros de medición del cruce

Como administrador me es posible consultar en detalle los parámetros de medición de tráfico de cada cruce en la vía, ingresando desde la opción “Administrador visualiza los cruces en un mapa”, en dicha opción se podrá seleccionar de una lista, el cruce respectivo y obtener la información detallada de dicho cruce, incluyendo entre los datos la frecuencia de medición de la cola de vehículos.

## Épica 4. Consulta del estado de tráfico (administrador)

Como administrador me es posible consultar el estado (en datos) del tráfico de cada uno de los cruces configurados en el sistema.

Historia de usuario 7. Administrador consulta estado de tráfico en un cruce.

Como administrador tengo la posibilidad de consultar los datos relacionados al estado de tráfico de un cruce semaforizado, para lo cual debo seleccionar el respectivo cruce en una interfaz y como respuesta se obtendrá el valor de la cola de vehículos en cada sentido del cruce, esta información servirá para conocer la situación actual en el cruce.

## Épica 5. Consulta planes de control de señales (administrador)

Como administrador estoy en la capacidad de consultar los planes de control de señales, de cada uno de los cruces configurados en el sistema.

Historia de usuario 8. Administrador consulta planes de control de señales de un cruce.

Como administrador puedo seleccionar en un interfaz el cruce respectivo del cual quiero obtener como respuesta los planes de control de señales. El plan de control de señales me informa cual es el orden de los semáforos del cruce, cuales son cada uno de los estados de los semáforos y cuál es la duración de cada estado.

## Épica 6. Acceso operador

Como operador mediante una interfaz web, puedo iniciar sesión utilizando mi usuario y mi contraseña.

Historia de usuario 9. Ingreso operador

Como operador puedo ingresar al sistema haciendo uso de las credenciales (usuario y contraseña) que haya definido en el registro para acceder a las diferentes funciones del sistema.

## Épica 7. Gestión parámetros de inicio de sesión operador

Como operador puedo modificar mis parámetros de inicio de sesión u otros datos de mi cuenta si lo requiero.

Historia de usuario 10. Operador gestiona su información

Como operador puedo acceder a consultar mi información de usuario y proceder a modificar alguno de los datos listados, esto con el fin de actualizarlos o corregirlos.

## Épica 8. Gestión parámetros de medición de tráfico (operador)

Como operador estoy en la capacidad de administrar (consultar y modificar) los parámetros de medición de tráfico de cada uno de los cruces configurados en el sistema.

Historia de usuario 11. Operador visualiza los cruces en un mapa

Como operador me es posible visualizar un mapa donde se presenten cuáles son los cruces semaforizados que puedo consultar, al seleccionar algún cruce en el mapa, es posible visualizar la información básica de dicho cruce (sentidos de las vías del cruce y cantidad de líneas en cada vía).

Historia de usuario 12. Operador consulta parámetros de medición del cruce

Como operador me es posible consultar en detalle los parámetros de medición de tráfico de cada cruce en la vía, ingresando desde la opción “Operador visualiza los cruces en un mapa”, en dicha opción se podrá seleccionar de una lista, el cruce respectivo y obtener la información detallada de dicho cruce, incluyendo entre los datos, la frecuencia de medición de la cola de vehículos.

Historia de usuario 13. Modificar parámetros de medición

Como operador puedo modificar los parámetros de medición de tráfico de cada cruce en la vía, ingresando desde la opción “Operador visualiza los cruces en un mapa”, en dicha opción se podrá seleccionar de una lista, el cruce respectivo y modificar los parámetros de medición de tráfico, incluyendo los datos la frecuencia de medición de la cola de vehículos.

## Épica 9. Consulta del estado actual de tráfico (operador)

Como operador tengo la capacidad de consultar el estado actual del tráfico (en datos) en cada uno de los cruces configurados en el sistema.

Historia de usuario 14. Operador consulta estado de tráfico en un cruce.

Como operador me es posible consultar los datos relacionados al estado de tráfico de un cruce semaforizado, para lo cual debo seleccionar el respectivo cruce desde la interfaz y como respuesta se obtendrá el valor de la cola de vehículos en cada sentido del cruce, esta información servirá para conocer la situación actual en el cruce.

## Épica 10. Gestión plan de semaforización (operador)

Como operador puedo administrar (consulta y modificación) el plan de control de señales de cada uno de los cruces configurados en el sistema. Aplicarlas o no en el cruce semaforizado.

Historia de usuario 15. Operador consulta planes de control de señales de un cruce.

Como operador puedo seleccionar en un interfaz el cruce respectivo del cual quiero obtener como respuesta los planes de control de señales. El plan de control de señales me informa cual es el orden de los semáforos del cruce, cuales son cada uno de los estados de los semáforos y cuál es la duración de cada estado.

Historia de usuario 16. Operador modifica plan de señales de un cruce

Como operador me es posible modificar el plan de control de señales de cada uno de los semáforos en el cruce, ingresando desde la opción “Operador visualiza los cruces en un mapa”, en dicha opción puedo seleccionar de una lista, el semáforo respectivo y modificar el plan de señales actual.

## Épica 11. Visualización del cruce semaforizado (operador)

Como operador puedo monitorear por medio de imágenes de vídeo el cruce semaforizado cada vez que lo requiera, para poder observar los cambios en el tráfico después de la actualización de planes de semaforización.

Historia de usuario 17. Operador visualiza estado de tráfico de un cruce

Como operador tengo la posibilidad de consultar el estado de tráfico en video de un cruce semaforizado, para lo cual debo seleccionar el respectivo cruce en una interfaz y como respuesta se obtendrá las señales de video (en cada sentido) asociadas al cruce, con el objetivo de verificar el estado actual de dicho cruce.

## Épica 12. Sugerencia de cambio de plan de semaforización

Como operador me es posible ejecutar la recomendación de tiempos de semaforización. Con esta opción me es posible obtener la recomendación para los planes de control de señales para luego determinar si se aplican o no en el cruce semaforizado.

Historia de usuario 18. Operador ejecuta algoritmo de recomendación

Como operador puedo ejecutar un algoritmo de AI que realiza la recomendación de tiempos de semaforización para un respectivo cruce, como respuesta se obtendrán ciertos valores de tiempos que se consideran adecuados para mejorar las condiciones de tráfico de dicho cruce. El operador podrá modificar el plan de señales de dicho cruce, con los valores recomendados si lo considera conveniente, confirmando la realización de dicho cambio (o podrá rechazar la recomendación).

# 2. HISTORIAS DE USUARIO ESTIMADAS Y COMPROMETIDAS DE TODOS LOS SPRINTS

En la siguiente tabla (**Tabla 1**) se enumeran las historias de usuario que se van a realizar en cada uno de los Sprint, además se muestra el tiempo estimado de desarrollo y la prioridad de las mismas para el contexto de trabajo. En relación con los responsables para cada HU, se especifica que, tanto el Scrum Master como el Equipo Scrum comparten responsabilidad en cada una de ellas.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| # de épica | # de HU | Nombre HU | Descripción HU | Sprint | Duración (en días) | Prioridad asignada |
| 1 | 1 | Ingreso administrador | Como administrador puedo ingresar al sistema haciendo uso de las credenciales (usuario y contraseña) que haya definido en el registro para acceder a las diferentes funciones del sistema. | 4 | 5 | 13 |
| 2 | 2 | Administrador consulta usuarios | Como administrador puedo acceder mediante la interfaz web (una vez ingresado) a una opción donde puedo visualizar un listado de los usuarios registrados en el sistema (presentando los datos más significativos), también puedo filtrar dicho listado por los campos de identificación y nombre. | 4 | 2 | 15 |
| 3 | Administrador modifica usuarios | Como administrador puedo acceder desde la opción de consultar usuarios a una opción que permita modificar alguno de los usuarios del listado, presionando un botón frente al usuario que deseo modificar, esto con el fin de actualizarlos o corregirlos. | 4 | 2 | 16 |
| 4 | Administrador crea usuarios | Como administrador puedo acceder desde la opción de consulta de usuarios a una opción que permite crear un nuevo usuario (la cual me solicita datos básicos en un formulario), con el fin de generar un nuevo usuario en el sistema. | 4 | 1 | 17 |
| 3 | 5 | Administrador visualiza los cruces en un mapa | Como administrador me es posible visualizar un mapa donde se presenten cuáles son los cruces semaforizados que puedo consultar, al seleccionar algún cruce en el mapa, es posible visualizar la información básica de dicho cruce (sentidos de las vías del cruce y cantidad de líneas en cada vía). | 4 | 5 | 11 |
| 6 | Administrador consulta parámetros de medición del cruce | Como administrador me es posible consultar en detalle los parámetros de medición de tráfico de cada cruce en la vía, ingresando desde la opción “Administrador visualiza los cruces en un mapa”, en dicha opción se podrá seleccionar de una lista, el cruce respectivo y obtener la información detallada de dicho cruce, incluyendo entre los datos la frecuencia de medición de la cola de vehículos. | 4 | 5 | 12 |
| 4 | 7 | Administrador consulta estado de tráfico en un cruce. | Como administrador tengo la posibilidad de consultar los datos relacionados al estado de tráfico de un cruce semaforizado, para lo cual debo seleccionar el respectivo cruce en una interfaz y como respuesta se obtendrá el valor de la cola de vehículos en cada sentido del cruce, esta información servirá para conocer la situación actual en el cruce. | 1 | 40 | 2 |
| 5 | 8 | Administrador consulta planes de control de señales de un cruce. | Como administrador puedo seleccionar en un interfaz el cruce respectivo del cual quiero obtener como respuesta los planes de control de señales. El plan de control de señales me informa cual es el orden de los semáforos del cruce, cuales son cada uno de los estados de los semáforos y cuál es la duración de cada estado. | 3 | 10 | 10 |
| 6 | 9 | Ingreso operador | Como operador puedo ingresar al sistema haciendo uso de las credenciales (usuario y contraseña) que haya definido en el registro para acceder a las diferentes funciones del sistema. | 4 | 5 | 14 |
| 7 | 10 | Operador gestiona su información | Como operador puedo acceder a consultar mi información de usuario y proceder a modificar alguno de los datos listados, esto con el fin de actualizarlos o corregirlos. | 4 | 5 | 18 |
| 8 | 11 | Operador visualiza los cruces en un mapa | Como operador me es posible visualizar un mapa donde se presenten cuáles son los cruces semaforizados que puedo consultar, al seleccionar algún cruce en el mapa, es posible visualizar la información básica de dicho cruce (sentidos de las vías del cruce y cantidad de líneas en cada vía). | 2 | 5 | 4 |
| 12 | Operador consulta parámetros de medición del cruce | Como operador me es posible consultar en detalle los parámetros de medición de tráfico de cada cruce en la vía, ingresando desde la opción “Operador visualiza los cruces en un mapa”, en dicha opción se podrá seleccionar de una lista, el cruce respectivo y obtener la información detallada de dicho cruce, incluyendo entre los datos, la frecuencia de medición de la cola de vehículos. | 2 | 5 | 5 |
| 13 | Modificar parámetros de medición | Como operador puedo modificar los parámetros de medición de tráfico de cada cruce en la vía, ingresando desde la opción “Operador visualiza los cruces en un mapa”, en dicha opción se podrá seleccionar de una lista, el cruce respectivo y modificar los parámetros de medición de tráfico, incluyendo los datos la frecuencia de medición de la cola de vehículos. | 2 | 10 | 6 |
| 9 | 14 | Operador consulta estado de tráfico en un cruce. | Como operador me es posible consultar los datos relacionados al estado de tráfico de un cruce semaforizado, para lo cual debo seleccionar el respectivo cruce desde la interfaz y como respuesta se obtendrá el valor de la cola de vehículos en cada sentido del cruce, esta información servirá para conocer la situación actual en el cruce. | 3 | 10 | 9 |
| 10 | 15 | Operador consulta planes de control de señales de un cruce. | Como operador puedo seleccionar en un interfaz el cruce respectivo del cual quiero obtener como respuesta los planes de control de señales. El plan de control de señales me informa cual es el orden de los semáforos del cruce, cuales son cada uno de los estados de los semáforos y cuál es la duración de cada estado. | 3 | 3 | 7 |
| 16 | Operador modifica plan de señales de un cruce | Como operador me es posible modificar el plan de control de señales de cada uno de los semáforos en el cruce, ingresando desde la opción “Operador visualiza los cruces en un mapa”, en dicha opción puedo seleccionar de una lista, el semáforo respectivo y modificar el plan de señales actual. | 3 | 7 | 8 |
| 11 | 17 | Operador visualiza estado de tráfico de un cruce | Como operador tengo la posibilidad de consultar el estado de tráfico en video de un cruce semaforizado, para lo cual debo seleccionar el respectivo cruce en una interfaz y como respuesta se obtendrá las señales de video (en cada sentido) asociadas al cruce, con el objetivo de verificar el estado actual de dicho cruce. | 1 | 10 | 1 |
| 12 | 18 | Operador ejecuta algoritmo de recomendación | Como operador puedo ejecutar un algoritmo de AI que realiza la recomendación de tiempos de semaforización para un respectivo cruce, como respuesta se obtendrán ciertos valores de tiempos que se consideran adecuados para mejorar las condiciones de tráfico de dicho cruce. El operador podrá modificar el plan de señales de dicho cruce, con los valores recomendados si lo considera conveniente, confirmando la realización de dicho cambio (o podrá rechazar la recomendación). | 1 | 40 | 3 |

**Tabla 1.** Historias de usuario de todos los sprint

# 3. LISTA DE TAREAS DEL SPRINT 1

En la **Tabla 2** se presentan las tareas que se realizarán para cada historia de usuario que se han asignado en el primer Sprint, aquí también se observa los responsables y el tiempo estimado de duración para cada una de ellas.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| # de HU | Nombre HU | # de tarea | Nombre tarea | Descripción de la tarea | Responsables | Duración (en días) |
| 17 | Operador visualiza estado de tráfico de un cruce | 1 | Configuración raspberry | Instalar un sistema operativo | Juan Romo | 1 |
| 2 | Configuración cámaras | Instalación y conexión con el sistema | Julian Hurtado | 1 |
| 3 | Conexión entre las cámaras y la raspberry | Configurar cableado y protocolos para la comunicación. | Julian Hurtado-Juan Romo | 3 |
| 4 | Visualizar vídeo remotamente | Configurar RTP entre raspberry y un pc | Julian Hurtado-Juan Romo | 4 |
| 5 | Realizar prueba de conexión | Verificar que se realice el correcto envío de las imágenes de vídeo capturada por las cámaras | Julian Hurtado | 1 |
| 6 | Toma de vídeos | Realizar la toma de vídeos en horas y días específicos para tener información del flujo vehicular | Juan Romo | 14 |
| 7 | Administrador consulta estado de tráfico en un cruce. | 7 | Configurar visión de máquina | Configurar el reconocimiento de objetos en python | Juan Romo | 10 |
| 8 | Configurar conteo vehicular | Configurar el sistema para que realice el conteo de los vehículos | Julian Hurtado-Juan Romo | 16 |
| 9 | Integrar conteo vehicular con imágenes obtenidas por las cámaras | Realizar la integración del sistema de conteo con el sistema de vigilancia | Julian Hurtado-Juan Romo | 4 |
| 10 | Presentar los datos obtenidos | Una vez realizado el conteo se deben organizar los datos que serán enviados al pc principal | Julian Hurtado | 6 |
| 11 | Realizar pruebas | Se debe verificar el correcto funcionamiento del conteo y envío de datos | Juan Romo | 4 |
| 18 | Operador ejecuta algoritmo de recomendación | 12 | Diseñar el algoritmo | Definir los parámetros de entrada del sistema y el modelo de IA a implementar | Julian Hurtado | 8 |
| 13 | Desarrollar el algoritmo | Programar y entrenar el algoritmo de IA. | Julian Hurtado-Juan Romo | 20 |
| 14 | Implementar el algoritmo | Desarrollar un entorno para la fácil ejecución del sistema de recomendación | Julian Hurtado-Juan Romo | 4 |
| 15 | Simular el cruce con la recomendación obtenida | Con los datos obtenidos del sistema de recomendación simular el tráfico en sumo o vissim | Julian Hurtado | 4 |
| 16 | Realizar pruebas | Realizar pruebas del correcto funcionamiento del algoritmo de recomendación | Juan Romo | 4 |

**Tabla 2.** Tareas de las Historias de usuario del Sprint 1

# 4. SPRINT BACKLOG

El Sprint Backlog se agrega como anexo con el nombre de “Anexo: Sprint-1 Backlog”