

Universidad Mariano Gálvez

Ingeniería en sistemas

Ingeniería Del Software

Ing. Nancy Portillo



Proyecto Transmetro

01/06/2024

GRUPO #2:

Erick Donaldo Oliva del Cid 7691-20-10863

Hugo Wilhelm Ubedo Reyes 7691-20-2920

Elmer Fernando Monterroso Quisquinay 7690-20-16343

Manuela Yesenia García Pérez 7690-20-12268

Wilmer Juan Deleon 7690-20-7733

Angela Valentina González Pamal 1290-20-19006

Índice	
Introducción	2
Carta de Presentación Personal	3
Análisis de Requerimientos	4-5
Antecedentes del problema	5
Definición de la situación actual	5-6
Deficiencia de los controles actuales	7-8
Estudios de factibilidad	8-14
Propuesta Económica	15-17
Planificación (Diagrama de Gantt)	18
Modelo Entidad Relación	18
Script para creación de las escrituras en la base de datos	19-25
Diagramas UML	26-30
Casos de uso	26-27
Modelo Entidad Relación	28
Diagrama de Actividades	29
Diagrama de Secuencia	30
Aplicación WEB	31
Base de datos seleccionada	31
Metodología de desarrollo	31-32
Reportes de estaciones, líneas y buses asignados a ella	33-34
Carta de aceptación del proyecto	35
Conclusiones	36
Trabajo en Equipo	37

Introducción

La consultoría solicitada debe abordar estos aspectos a través de un análisis exhaustivo de los requerimientos, planificación detallada y el desarrollo de una solución tecnológica que incluya una aplicación web, una base de datos y la integración de diversas herramientas tecnológicas para el monitoreo y control del sistema. Este enfoque integral es esencial para la implementación exitosa del proyecto Transmetro, asegurando su efectividad y sostenibilidad a largo plazo. La aplicación web proporcionará una interfaz amigable y accesible para los usuarios y operadores del sistema, permitiendo la gestión eficiente de las operaciones diarias, la programación de rutas y la comunicación en tiempo real.

Además la implementación será diseñada para almacenar y gestionar grandes volúmenes de datos relacionados con el funcionamiento del sistema, facilitando el análisis y la toma de decisiones basadas en datos precisos y actualizados. La integración de diversas herramientas tecnológicas permitirá el monitoreo continuo y el control del sistema, garantizando la seguridad y eficiencia en las operaciones. Con una planificación meticulosa y una implementación cuidadosa, la consultoría asegurará que todos los componentes trabajen de manera cohesiva, contribuyendo al éxito a largo plazo del proyecto Transmetro y a la mejora de la movilidad urbana en la ciudad.

Carta de Presentación Personal



Nancy Portillo

Gerencia de Proyectos

Municipalidad de Guatemala

16 de marzo 2024

Estimada Nancy Portillo,


Me permito presentarme, mi nombre es Erick Oliva, soy el Project Manager del grupo de trabajo No. 2. Somos un grupo profesional comprometido y apasionado con la gestión de proyectos y la ingeniería de software. Actualmente, estamos interesados en formar parte del proyecto de implementación del sistema Transmetro en la ciudad de Guatemala y sus municipios aledaños,

Con una sólida formación académica en ingeniería de software y experiencia práctica en la gestión de proyectos, estamos preparados para contribuir significativamente a este proyecto. Nuestro objetivo principal es apoyar la introducción del sistema Transmetro, mejorando la seguridad y la eficiencia del transporte público en nuestra región. Estamos convencidos de que nuestro conocimiento y habilidades en análisis y recopilación de datos, así como la capacidad del equipo para trabajar serán valiosos para el éxito de esta iniciativa y etapas de implementación.

Además de nuestra experiencia técnica, contamos con habilidades interpersonales que facilitan la colaboración efectiva con diversos actores relevantes, incluidas municipalidades y otros organismos. Estamos comprometidos a cumplir con los requisitos y expectativas del proyecto, asegurando una implementación exitosa del sistema Transmetro necesarios para la mejora en la movilización de los usuarios.

Agradecemos la oportunidad de presentar este proyecto y quedamos a su disposición para cualquier reunión o consulta adicional que sea necesaria para clarificar detalles y coordinar las próximas etapas de implementación.

Atentamente,


Erick Oliva
Project Manager Grupo 2
Ingeniería de Software



**3era Avenida 2-42 Boca del Monte, Villa Canales, Ciudad de Guatemala, Centroamérica.
PBX 2448 9780**

1. Análisis de Requerimientos

Para abordar este análisis de requerimientos del sistema Transmetro, podemos dividir los requerimientos en diferentes categorías, como funcionalidades del sistema, entidades involucradas y restricciones operativas:

Funcionalidades del Sistema:

1. Gestión de Líneas y Estaciones:
 - Registrar y administrar la información de las líneas de Transmetro y sus estaciones.
 - Mantener un registro del orden de las estaciones en cada línea y las rutas de recorrido.
2. Gestión de Buses:
 - Asignar buses a las líneas y garantizar que un bus esté asignado solo a una línea.
 - Administrar los parqueos asignados a cada bus y permitir cambios de parqueo.
3. Gestión de Accesos:
 - Registrar los accesos a cada estación y sus conexiones con las líneas.
4. Gestión de Pilotos
 - Mantener un registro del historial educativo, datos de residencia y comunicación de los pilotos.
5. Seguridad:
 - Asignar guardias de seguridad a cada acceso de la estación.
 - Generar alertas cuando una estación alcance un 50% más de su capacidad para desplegar otro bus.
6. Operaciones en Estaciones:
 - Proporcionar un PC de trabajo en cada estación para un operador que controle las operaciones.
 - Permitir que los buses esperen 5 minutos adicionales en una estación si no llenan al menos el 25% de su capacidad.
7. Medición de Distancias:
 - Calcular y proporcionar información sobre las distancias entre estaciones y la longitud de las líneas.

Entidades Involucradas:

- Líneas de Transmetro
- Estaciones
- Buses
- Accesos
- Pilotos
- Guardias de seguridad
- Operadores de estación

Restricciones Operativas:

- Los buses deben estar asignados a una sola línea.
- Cada línea debe tener asignado un número mínimo de buses, correspondiente al número de estaciones, y un máximo de buses igual al doble del número de estaciones.
- Los buses deben tener asignado un parqueo en todo momento.
- Cada estación debe tener al menos un guardia de seguridad por acceso.
- Alertas de capacidad de estación y tiempos de espera para los buses.
- Proporcionar un PC de trabajo o tablet en cada estación para operadores.

Consideraciones Futuras:

- Explorar y determinar la mejor forma de conectar las máquinas de un lugar a otro para facilitar las operaciones del sistema.

Este análisis proporciona una visión general de los requerimientos del sistema Transmetro, abordando las funcionalidades necesarias, las entidades involucradas y las restricciones operativas que deben considerarse durante el diseño e implementación del sistema.

2. Antecedentes del Problema

Los problemas relacionados con el transporte público en Guatemala tienen antecedentes que incluyen la falta de infraestructura adecuada, deficiencias en el sistema de transporte, congestión vehicular, falta de regulación efectiva y seguridad, entre otros. La situación se ha visto afectada por factores como el crecimiento urbano no planificado, la pobreza, la corrupción y la falta de inversión en el sector. Estos antecedentes han contribuido a los desafíos actuales que enfrenta el sistema de transporte en Guatemala, incluyendo el problema de los transmetros, que son vehículos que operan como transporte público informal en áreas urbanas.

3. Definición de la situación actual

Debido a la alta tasa de delincuencia en varios municipios de la capital, las autoridades municipales han decidido implementar el sistema de transporte público Transmetro como medida alternativa para mejorar la seguridad. Esto implica extender el servicio a toda la capital y municipios cercanos. Aunque no se cuenta con un índice específico de robos, se ha observado que la introducción de Transmetro puede ser una medida preventiva eficaz. Se destaca que se han mejorado aspectos clave del servicio, como la definición de paradas de autobús, la selección de pilotos y la seguridad en las estaciones. Las situaciones para resolver son:

- Preocupación por la Seguridad: Este es un factor clave en el desarrollo del sistema. Se deben considerar tecnologías como cámaras de vigilancia, sistemas de comunicación para emergencias y procedimientos claros para manejar situaciones de seguridad, tanto para pasajeros como para el personal.

- **Establecimiento de Nuevas Rutas de Transmetro:** Implica un estudio detallado del flujo actual de pasajeros, patrones de tráfico y necesidades de transporte. Se debe buscar la optimización de rutas para cubrir áreas estratégicas con alta demanda, facilitando accesibilidad y eficiencia.
- **Ausencia de un Índice de Robos Detallado:** La creación de un sistema de reporte y análisis de incidencias delictivas es crucial. Esto puede ayudar en la planificación de rutas más seguras y en la toma de decisiones para la distribución de recursos de seguridad.
- **Estructura Existente de Paradas de Bus:** Evaluar las paradas existentes para determinar su adecuación a las nuevas rutas del Transmetro. Esto incluye considerar su ubicación, estado, accesibilidad y posibles mejoras o reubicaciones.
- **Reclutamiento de Pilotos Calificados:** Establecer criterios de selección rigurosos, programas de capacitación continua y evaluaciones periódicas de desempeño. Además, implementar un seguimiento de la conducta de los pilotos en ruta para garantizar la seguridad y calidad del servicio.
- **Recolección y Análisis de Información Importante:** Desarrollar un sistema de información que incluya bases de datos detalladas sobre rutas, horarios, frecuencias, capacidad de buses, y datos de seguridad. La analítica de datos será fundamental para la toma de decisiones y la mejora continua del servicio.
- **Planificación de Infraestructura Tecnológica:** Requiere la evaluación de las necesidades tecnológicas actuales y futuras, la selección de hardware y software adecuados, y la planificación de una red de comunicaciones robusta y segura.
- **Gestión de Capacidad de Pasajeros y Tiempos de Espera:** Implementar sistemas para monitorear en tiempo real la ocupación de los buses y ajustar los tiempos de espera y frecuencias de servicio según la demanda. Esto podría incluir sistemas de conteo de pasajeros y algoritmos de ajuste dinámico.
- **Relación con las Municipalidades:** Se necesita un marco de colaboración efectivo con las municipalidades, que incluya acuerdos de financiamiento, mantenimiento, y responsabilidades compartidas. La comunicación y la coordinación constantes serán claves para el éxito del sistema.

Este panorama destaca la necesidad de un sistema integrado que no solo gestione los aspectos logísticos y operativos del Transmetro, sino que también aborde las preocupaciones de seguridad y eficiencia en el servicio de transporte público.

4. Deficiencia de los controles actuales

El Transmetro de la Ciudad de Guatemala es un sistema de transporte público de buses articulados que se inauguró en el año 2007.

El sistema ha tenido un impacto positivo en la movilidad urbana, pero aún enfrenta una serie de deficiencias que afectan la calidad del servicio para los usuarios

Infraestructura:

- Estaciones:
 - Iluminación: La falta de iluminación adecuada en algunas estaciones, especialmente por la noche, crea un ambiente inseguro para los usuarios. Esto se ve agravado por la falta de personal de seguridad en estas estaciones.
 - Seguridad: La escasa presencia de personal de seguridad en las estaciones aumenta la vulnerabilidad de los usuarios a robos y asaltos.
 - Deterioro: El deterioro de las instalaciones, como torniquetes, máquinas de recarga y señalización, dificulta el uso del sistema y genera una percepción de abandono.
- Buses:
 - Seguridad: Algunos buses no cumplen con las normas de seguridad e higiene, poniendo en riesgo la salud de los usuarios.
 - Mantenimiento: La falta de mantenimiento regular genera averías frecuentes, lo que afecta la confiabilidad del servicio.
 - Retrasos: Los retrasos en el servicio debido a congestionamiento vial son una fuente de frustración para los usuarios.
- Seguridad:
 - Robos y asaltos: Los usuarios son blanco de robos y asaltos, especialmente en horas pico y en estaciones con poca vigilancia. La falta de cámaras de seguridad en algunas estaciones y buses facilita la acción de los delincuentes.
 -
 - Violencia: Se han reportado casos de violencia entre usuarios, así como agresiones por parte de personal del Transmetro. La falta de protocolos de seguridad para prevenir y atender estos casos deja a los usuarios desprotegidos.
- Colas de usuarios
 - Tiempos de espera largos:

- Los usuarios suelen esperar mucho tiempo para abordar un bus, especialmente en horas pico.
- Esto puede generar incomodidad, frustración y pérdida de tiempo valioso para los usuarios.
 - Consecuencias:
 - Insatisfacción de los usuarios con el servicio del Transmetro.
 - Pérdida de tiempo para los usuarios que tienen que llegar a sus destinos a tiempo.
 - Posible búsqueda de alternativas de transporte menos eficientes o más costosas.
 - ❖ Aglomeraciones:
 - Los buses con frecuencia van abarrotados, especialmente en horas pico.
 - Esto genera incomodidad, inseguridad y riesgo de accidentes para los usuarios.
 - Consecuencias:
 - Incomodidad y malestar para los usuarios que viajan en buses abarrotados.
 - Riesgo de accidentes por la falta de espacio en los buses.
 - Percepción de inseguridad por parte de los usuarios.

6. Estudios de Factibilidad

6.1 Factibilidad Técnica

- Modelado de datos:
 - Modelo de datos robusto que pueda representar adecuadamente la información de las líneas, estaciones, accesos, buses, parqueos y pilotos.
Diseño de entidades como Línea, Estación, Acceso, Bus, Parqueo y Piloto, con las relaciones apropiadas entre ellas.
 - Manejo de información como la ruta de cada línea, la asignación de buses a líneas, la relación entre estaciones y líneas, los accesos de cada estación, la asignación de parqueos a buses, el historial educativo y datos de contacto de los pilotos, la seguridad en las estaciones, la municipalidad a la que pertenece cada línea y estación, y las distancias entre estaciones y líneas.

- Arquitectura del sistema:
 - Se deberá diseñar una arquitectura de software que permita la integración de los diferentes componentes del sistema (gestión de líneas, estaciones, buses, pilotos, alertas, etc.). Se utilizará el modelo MVC.
 - Será necesario considerar una arquitectura modular y escalable que facilite el mantenimiento y futuras ampliaciones del sistema.
 - Se deberá evaluar las tecnologías más apropiadas para el desarrollo del sistema, como lenguajes de programación, frameworks, bases de datos, etc. En este caso se utilizará .NET Core y C#.

- Gestión de datos y comunicaciones:
 - Se requerirá un sistema de almacenamiento y gestión de datos eficiente, que pueda manejar grandes volúmenes de información relacionada con las líneas, estaciones, buses y pilotos. En este caso se utilizará SQL Server
 - Se deberá diseñar un sistema de comunicación entre los diferentes componentes del sistema (estaciones, buses, centro de control, etc.) para el intercambio de información en tiempo real.

- Interfaces y usabilidad:
 - Se deberán diseñar interfaces de usuario intuitivas y amigables, tanto para los operadores de las estaciones como para los usuarios finales (pasajeros).
 - Se deberá considerar la accesibilidad y la experiencia de usuario en el diseño de las interfaces.
 - Será necesario implementar funcionalidades que permitan el monitoreo y control del sistema de tránsito desde los centros de control.

- Seguridad y fiabilidad:
 - Se deberán implementar medidas de seguridad para proteger la información del sistema y prevenir accesos no autorizados. Esto por medio de Identity Framework el cual está incorporado en la funcionalidad de .NET core
 - Se deberá garantizar la fiabilidad y disponibilidad del sistema, incluyendo mecanismos de redundancia y recuperación ante fallos, con la implementación de instancias y un regulador de carga autoescalable.

- Será necesario considerar el cumplimiento de normas y regulaciones aplicables en el contexto de sistemas de transporte público.
- Escalabilidad y mantenimiento:
 - El sistema deberá ser diseñado de manera que pueda escalarse y adaptarse a posibles ampliaciones o expansiones futuras del sistema de transmetro.
 - Se deberán implementar estrategias de mantenimiento y actualización del sistema que permitan su evolución a lo largo del tiempo.

6.2 Factibilidad Operativa

- Integración del sistema:
 - Se deberá asegurar una integración fluida entre los diferentes componentes del sistema de transmetro (gestión de líneas, estaciones, buses, pilotos, etc.).
 - Será necesario definir protocolos y mecanismos de comunicación estandarizados entre los distintos módulos del sistema.
 - Se deberá garantizar la interoperabilidad entre los diferentes subsistemas y evitar cuellos de botella en el flujo de información.
- Gestión de operaciones:
 - Se requerirá el desarrollo de procesos y procedimientos operativos claros y eficientes para la gestión del sistema de transmetro.
 - • Será necesario definir roles y responsabilidades bien definidos para los diferentes actores involucrados (operadores de estaciones, conductores, personal de mantenimiento, etc.).
 - • Se deberán implementar mecanismos de monitoreo y control en tiempo real del desempeño del sistema, incluyendo la generación de alertas y reportes.
- Capacitación y entrenamiento:
 - Se deberá diseñar e implementar un plan de capacitación y entrenamiento para el personal que operará y mantendrá el sistema de transmetro.
 - Será necesario asegurar que los operadores de las estaciones, conductores y demás personal cuenten con las habilidades y conocimientos necesarios para desempeñar sus funciones de manera eficiente.

- Se deberán establecer programas de actualización y mejora continua de las competencias del personal.
- Gestión del cambio:
 - Se deberá desarrollar un plan de implementación gradual y paulatina del sistema de transmetro, con el fin de minimizar la interrupción de los servicios de transporte existentes.
 - Será necesario diseñar estrategias de comunicación y sensibilización para informar a los usuarios sobre los cambios y beneficios del nuevo sistema.
 - Se deberán considerar mecanismos de retroalimentación y adaptación del sistema para atender las necesidades y sugerencias de los usuarios.
- Mantenimiento y soporte:
 - Se deberá establecer un plan de mantenimiento preventivo y correctivo para garantizar la disponibilidad y confiabilidad del sistema de transmetro
 - Será necesario contar con un equipo de soporte técnico y con recursos suficientes para atender de manera oportuna cualquier incidencia o problema que pueda presentarse.
 - Se deberán definir procedimientos claros para la solicitud, escalamiento y resolución de problemas.
 -
- Gestión de la información
 - Se deberá asegurar una adecuada gestión de la información generada por el sistema de transmetro, incluyendo el almacenamiento, procesamiento y análisis de datos.
 - Será necesario implementar mecanismos de seguridad y privacidad de la información, cumpliendo con las normativas y regulaciones aplicables.
 - Se deberán generar reportes e indicadores clave que permitan monitorear el desempeño y tomar decisiones informadas sobre la operación del sistema.

6.3 Factibilidad Económica y Financiera

Inversión Inicial: Q.56,000

A continuación, detallan los costos iniciales asociados al desarrollo e implementación de la aplicación web.

- Desarrollo de software: Q.28,000: Este rubro incluye el costo de la programación, el diseño de la interfaz de usuario y la integración con los sistemas existentes de Transmetro.
- Diseño gráfico: Q.5,000: Este rubro incluye el costo del diseño de la interfaz de usuario, los iconos y otros elementos gráficos de la aplicación.
- Pruebas y puesta en marcha: Q.8,000: Este rubro incluye el costo de las pruebas de funcionalidad, rendimiento y seguridad de la aplicación
- Infraestructura de TI: Q.15,000: Este rubro incluye el costo del hardware y software necesarios para alojar y ejecutar la aplicación, así como el costo de la conectividad a internet.

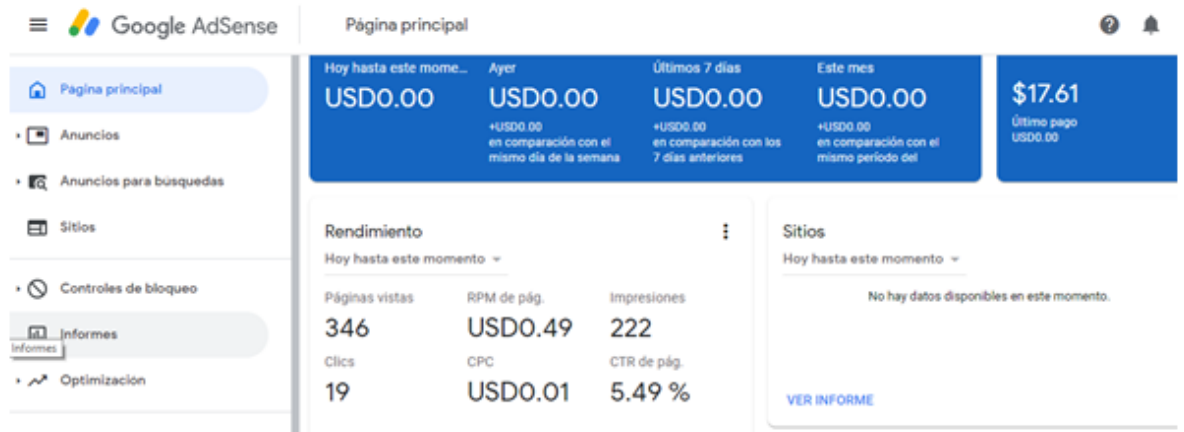
Descripción	Costo
Desarrollo de software	Q,28,000
Diseño gráfico	Q,5,000
Pruebas y puesta en marcha	Q,8,000
Infraestructura de TI	Q,15,000
Total	Q,56,000

Ingresos

Publicidad: Para ofrecer a nuestro cliente una opción para mitigar el costo de adquirir la aplicación, proponemos incorporar un modelo de publicidad. Esto les brindaría una oportunidad de generar ingresos a través de la plataforma, equilibrando así su inversión inicial.

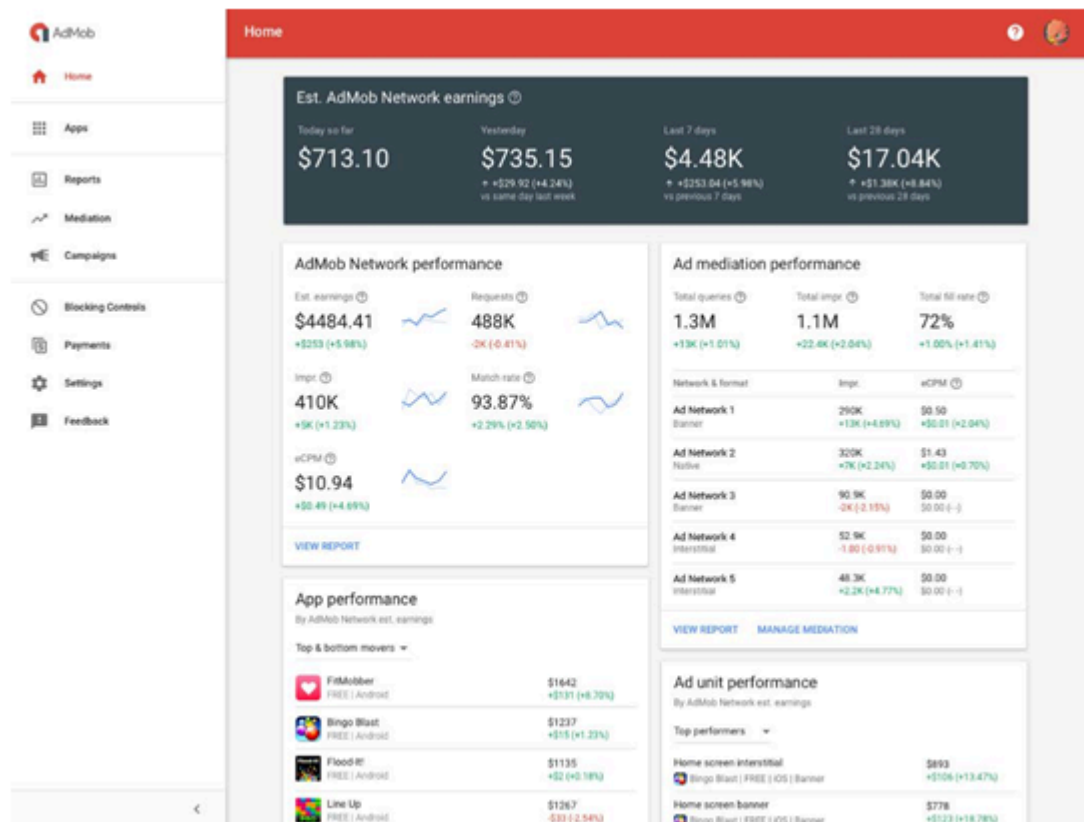
Aplicación web:

- Google AdSense: Es una plataforma popular que te permite mostrar anuncios relevantes para tu audiencia y te paga cada vez que alguien hace clic en ellos, el pago se encuentra entre Q.1.56 y Q.3.89 por clic.



Aplicación móvil

- Google AdMob: Es una plataforma diseñada específicamente para que los desarrolladores de aplicaciones móviles las monetizen mostrando anuncios, el pago se encuentra entre Q.0.78 y Q.3.50 por cada 1000 impresiones de banner



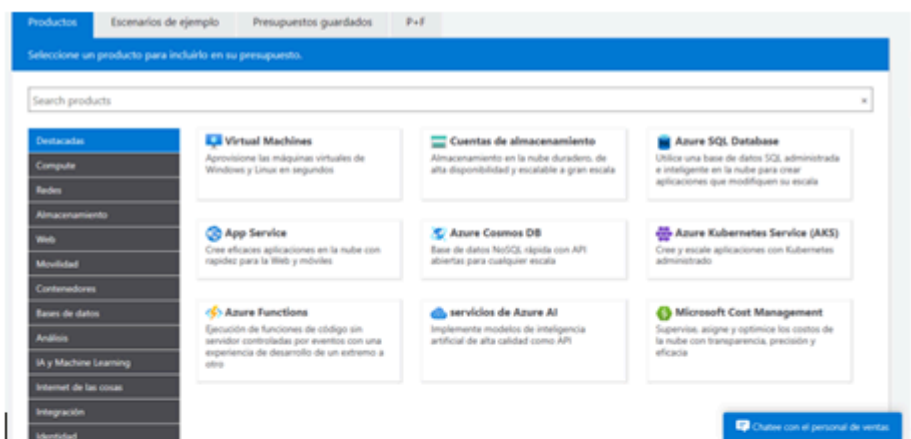
Costos

Si desea que nosotros le demos soporte este seria nuestros gastos anuales

Costo anual: Q161,000

A continuación, detallo los costos anuales asociados a la operación de la aplicación web:

- Personal: Q96,000: Este rubro incluye los salarios del personal que se encargará del desarrollo, mantenimiento, soporte y marketing de la aplicación.
- Mantenimiento: Q20,000: Este rubro incluye los costos de las actualizaciones de software, las correcciones de errores y el mantenimiento de la infraestructura de TI.
-
- Infraestructura de TI: Q45,000: Este rubro incluye el costo del alojamiento, la conectividad a internet y el mantenimiento del hardware y software de la aplicación.



Ingeniero en Sistemas

4.5 ★ People Working Corp. 15 evaluaciones

Guatemala Ciudad, Guatemala

✓ Empresa verificada

Postularme



💰 8,000.00 Q (Mensual)

📅 Contrato por tiempo indefinido

🕒 Tiempo Completo

📍 Presencial

Proporcionar apoyo en la implementación de estrategias, nuevas tecnologías y soporte técnico, de acuerdo con los lineamientos y compromisos de tecnología de información de la empresa.

7. Propuesta Económica

Categoría de Costos

Los costos asociados a la mejora del Transmetro se pueden categorizar en:

1. Tecnología:

- Sistema de gestión de flotas: Implementación de un software para monitorear la ubicación, rendimiento y estado de los autobuses en tiempo real.
- Sistema de información para pasajeros: Instalación de paneles informativos en estaciones y autobuses con información sobre rutas, horarios y tiempos de espera.
- Sistema de pago electrónico: Implementación de tarjetas inteligentes o mecanismos para pagos contactless.
- Cámaras de seguridad: Instalación de cámaras de vigilancia en estaciones, autobuses y paradas para mejorar la seguridad.

2. Plataforma de Operaciones:

- Gestión de la demanda: Implementación de estrategias para optimizar las rutas, frecuencias y horarios según la demanda de pasajeros.
- Mantenimiento de infraestructura y vehículos: Asegurar el mantenimiento preventivo y correctivo de estaciones, autobuses y sistemas tecnológicos.
- Campañas de concienciación: Promoción del uso del Transmetro y educación vial para pasajeros y conductores.

Estimación de Costos Individuales

Sin embargo, se puede realizar una estimación preliminar basada en promedios de la industria y proyectos similares:

El financiamiento de las rutas del Transmetro en Guatemala es un tema complejo que ha involucrado a diferentes a diferentes organizaciones a lo largo de los años.

Actualmente, el sistema de Transmetro es operado por la Empresa Municipal de Transporte y Tránsito de la Ciudad de Guatemala (EMT). La EMT es responsable de la administración diaria del sistema, incluyendo la operación de los buses, el mantenimiento de las estaciones y la recaudación de tarifas.

Sin embargo, la financiación del Transmetro ha provenido de diversas fuentes a lo largo del tiempo:

- Ingresos propios por pasaje: EMT: Genera ingresos propios a través de la venta de pasajes, pero estos no son suficientes para cubrir la totalidad de los costos.
- Publicidad: Se exploran opciones como publicidad, alianzas estratégicas y tarifas diferenciadas para generar ingresos adicionales.

7.2 Estructura de ingresos

Para desarrollar una estructura monetaria de ingresos para el sistema Transmetro en la Ciudad de Guatemala y sus municipios aledaños, es necesario considerar diversos aspectos relacionados con la operación y el servicio ofrecido. Se presenta la siguiente propuesta propuesta inicial:

Estructura Monetaria de Ingresos para Transmetro

1. Tarifas de Pasaje:

- Se establecerán tarifas diferenciales basadas en la distancia recorrida, con tarifas básicas y tarifas incrementales por tramos de distancia.
- Se podrían considerar tarifas reducidas para estudiantes, personas mayores y personas con discapacidad.
- Se podría ofrecer la opción de boletos individuales, abonos mensuales o tarjetas recargables.

2. Publicidad y Patrocinios:

- Se pueden vender espacios publicitarios dentro de los buses y en las estaciones, así como en el sitio web y la aplicación móvil de Transmetro.
- Se Pueden establecer acuerdos de patrocinio con empresas locales para la promoción de productos y servicios en el sistema.

3. Tarifas de Estacionamiento:

- Se puede establecer un cobro por el uso de los parqueos en las estaciones, tanto para los usuarios privados como para los operadores de buses.
- Se puede ofrecer convenios especiales con empresas o instituciones para el uso regular de los parqueos.

4. Servicios Adicionales:

- Se podrían ofrecer servicios adicionales en las estaciones, como alquiler de bicicletas, quioscos de comida, servicios de mensajería, etc., con una tarifa adicional.
- Se podrían establecer convenios con empresas de delivery para la entrega de productos dentro del sistema.

5. Convenios Interinstitucionales:

- Se podrían establecer acuerdos con universidades, empresas y centros comerciales para ofrecer descuentos o beneficios a cambio de promoción dentro del sistema.

6. Servicios de Conectividad:

- Se podrían ofrecer servicios de conectividad Wi-Fi dentro de los buses y en las estaciones, con una tarifa opcional para los usuarios.
- Se podrían establecer convenios con empresas de telecomunicaciones para la instalación y mantenimiento de la infraestructura de conectividad a cambio de publicidad o participación en los ingresos.

7.3 Proyecciones Financieras

Ingresos:

1. Ingresos por Pasajes:

- Se proyecta un incremento gradual en la cantidad de pasajeros a medida que el sistema se moderniza y amplía.

2. Ingresos por Publicidad y Patrocinios:

- Se proyecta un aumento en los ingresos por publicidad a medida que se modernizan las estaciones y se amplía la cobertura.

3. Ingresos por Tarifas de Estacionamiento:

- Se proyecta un aumento en los ingresos por tarifas de estacionamiento a medida que se modernizan las infraestructuras.

4. Ingresos por Servicios Adicionales:

- Se proyecta una diversificación de los servicios adicionales ofrecidos, lo que contribuirá a un aumento en los ingresos.

5. Ingresos por Convenios Interinstitucionales:

- Se proyecta la firma de nuevos convenios con instituciones públicas y privadas, generando ingresos adicionales.

6. Ingresos por Servicios de Conectividad:

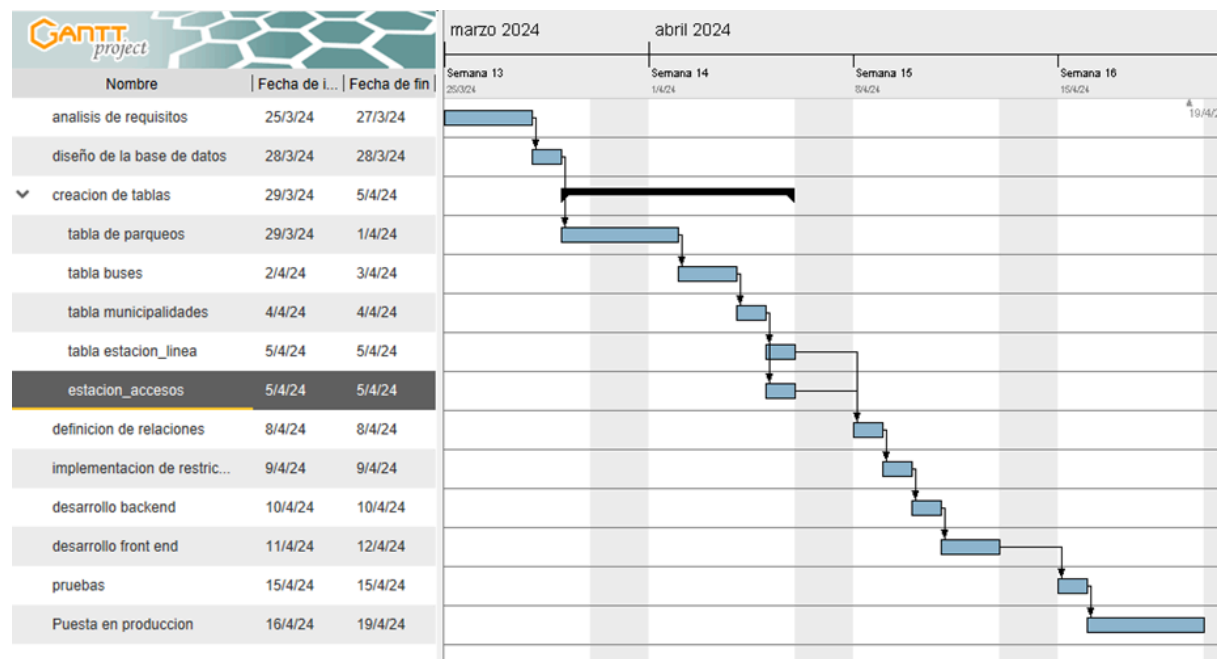
- Se proyecta un aumento en los ingresos por servicios de conectividad a medida que se implementan mejoras tecnológicas.

7. Ingresos por Venta de Datos y Estadísticas:

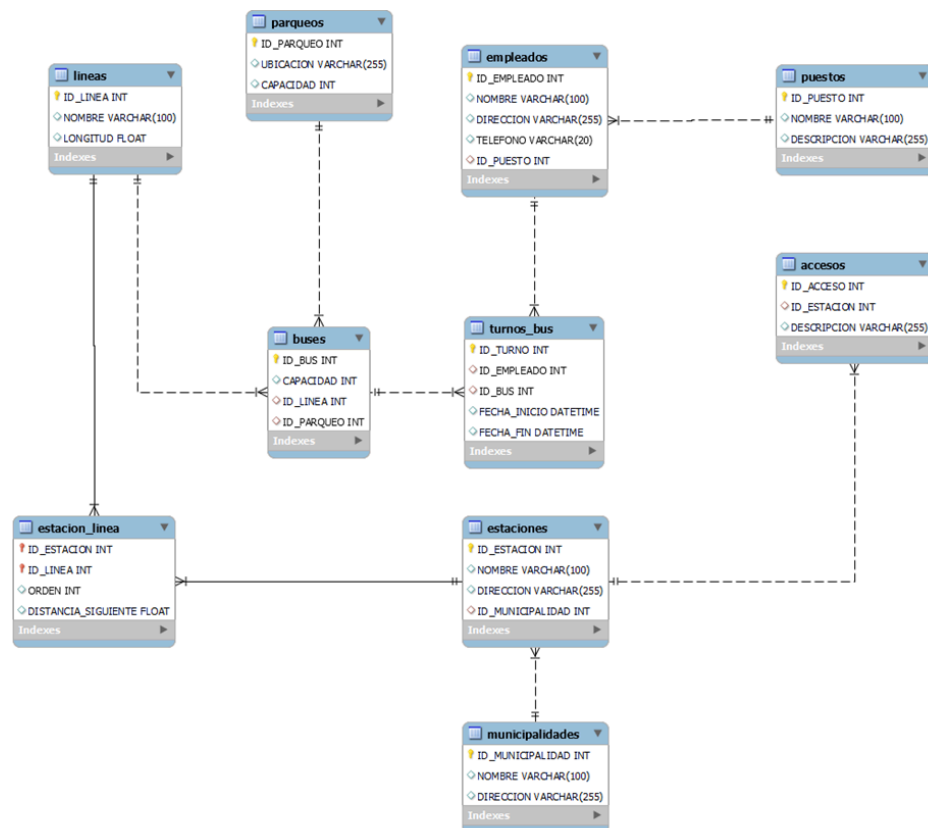
- Se proyecta un aumento en los ingresos por la venta de datos y estadísticas a medida que se recopilan más datos y se generan informes más detallados.

Esta estructura monetaria de ingresos proporciona una base sólida para la financiación y el funcionamiento sostenible del sistema Transmetro, aprovechando diversas fuentes de ingresos y servicios complementarios.

8. Planificación - Diagrama de Gantt



9. Modelo Entidad Relación



10. Script para creación de las estructuras en la base de datos

```
USE master

GO

ALTER DATABASE TRANSMETRO SET SINGLE_USER WITH ROLLBACK IMMEDIATE

GO

DROP DATABASE TRANSMETRO

GO

CREATE DATABASE TRANSMETRO

GO

USE TRANSMETRO

-- Table structure for table `lineas`

CREATE TABLE lineas (

  ID_LINEA int NOT NULL IDENTITY(1,1),

  NOMBRE varchar(100) DEFAULT NULL,

  LONGITUD float DEFAULT NULL,

  PRIMARY KEY (ID_LINEA)

);

-- Table structure for table `parqueos`

CREATE TABLE parqueos (

  ID_PARQUEO int NOT NULL IDENTITY(1,1),

  UBICACION varchar(255) DEFAULT NULL,
```

```

CAPACIDAD int DEFAULT NULL,

PRIMARY KEY (ID_PARQUEO)

);

-- Table structure for table `puestos`

CREATE TABLE puestos (

  ID_PUESTO int NOT NULL IDENTITY(1,1),

  NOMBRE varchar(100) DEFAULT NULL,

  DESCRIPCION varchar(255) DEFAULT NULL,

  PRIMARY KEY (ID_PUESTO)

);

-- Table structure for table `municipalidades`

CREATE TABLE municipalidades (

  ID_MUNICIPALIDAD int NOT NULL IDENTITY(1,1),

  NOMBRE varchar(100) DEFAULT NULL,

  DIRECCION varchar(255) DEFAULT NULL,

  PRIMARY KEY (ID_MUNICIPALIDAD)

);

-- Table structure for table `estaciones`

CREATE TABLE estaciones (

  ID_ESTACION int NOT NULL IDENTITY(1,1),

  NOMBRE varchar(100) DEFAULT NULL,

  DIRECCION varchar(255) DEFAULT NULL,

```

```

        ID_MUNICIPALIDAD int DEFAULT NULL,

        PRIMARY KEY (ID_ESTACION)

    );

ALTER TABLE estaciones ADD CONSTRAINT FK_estaciones_municipalidades
FOREIGN KEY (ID_MUNICIPALIDAD) REFERENCES municipalidades
(ID_MUNICIPALIDAD) ON DELETE CASCADE;

-- Table structure for table `accesos`

CREATE TABLE accesos (

    ID_ACCESO int NOT NULL IDENTITY(1,1),

    ID_ESTACION int DEFAULT NULL,

    DESCRIPCION varchar(255) DEFAULT NULL,

    PRIMARY KEY (ID_ACCESO)

);

ALTER TABLE accesos ADD CONSTRAINT FK_accesos_estaciones FOREIGN KEY
(ID_ESTACION) REFERENCES estaciones (ID_ESTACION) ON DELETE CASCADE;

-- Table structure for table `buses`

CREATE TABLE buses (

    ID_BUS int NOT NULL IDENTITY(1,1),

    CAPACIDAD int DEFAULT NULL,

    ID_LINEA int DEFAULT NULL,

    ID_PARQUEO int DEFAULT NULL,

    PRIMARY KEY (ID_BUS)

);

ALTER TABLE buses ADD CONSTRAINT FK_buses_lineas FOREIGN KEY (ID_LINEA)
REFERENCES lineas (ID_LINEA) ON DELETE CASCADE;

```

```

ALTER TABLE buses ADD CONSTRAINT FK_buses_parqueos FOREIGN KEY
(ID_PARQUEO) REFERENCES parqueos (ID_PARQUEO) ON DELETE CASCADE;

-- Table structure for table `empleados`
CREATE TABLE empleados (
  ID_EMPLEADO int NOT NULL IDENTITY(1,1),
  NOMBRE varchar(100) DEFAULT NULL,
  DIRECCION varchar(255) DEFAULT NULL,
  TELEFONO varchar(20) DEFAULT NULL,
  ID_PUESTO int DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (ID_EMPLEADO)
);

ALTER TABLE empleados ADD CONSTRAINT FK_empleados_puestos FOREIGN KEY
(ID_PUESTO) REFERENCES puestos (ID_PUESTO) ON DELETE CASCADE;

-- Table structure for table `estacion_linea`
CREATE TABLE estacion_linea (
  ID_ESTACION int NOT NULL,
  ID_LINEA int NOT NULL,
  ORDEN int DEFAULT NULL,
  DISTANCIA_SIGUIENTE float DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (ID_ESTACION, ID_LINEA)
);

ALTER TABLE estacion_linea ADD CONSTRAINT FK_estacion_linea_estaciones
FOREIGN KEY (ID_ESTACION) REFERENCES estaciones (ID_ESTACION) ON DELETE
CASCADE;

```

```

ALTER TABLE estacion_linea ADD CONSTRAINT FK_estacion_linea_lineas
FOREIGN KEY (ID_LINEA) REFERENCES lineas (ID_LINEA) ON DELETE CASCADE;

-- Table structure for table `turnos_bus`

CREATE TABLE turnos_bus (

  ID_TURNO int NOT NULL IDENTITY(1,1),

  ID_EMPLEADO int DEFAULT NULL,

  ID_BUS int DEFAULT NULL,

  FECHA_INICIO datetime DEFAULT NULL,

  FECHA_FIN datetime DEFAULT NULL,

  PRIMARY KEY (ID_TURNO)

);

ALTER TABLE turnos_bus ADD CONSTRAINT FK_turnos_bus_empleados FOREIGN
KEY (ID_EMPLEADO) REFERENCES empleados (ID_EMPLEADO) ON DELETE CASCADE;

ALTER TABLE turnos_bus ADD CONSTRAINT FK_turnos_bus_buses FOREIGN KEY
(ID_BUS) REFERENCES buses (ID_BUS) ON DELETE CASCADE;

GO

--valores de ejemplo:

-- Inserts for table `lineas`

INSERT INTO lineas (NOMBRE, LONGITUD) VALUES ('Linea 1', 10.5);

INSERT INTO lineas (NOMBRE, LONGITUD) VALUES ('Linea 2', 15.0);

INSERT INTO lineas (NOMBRE, LONGITUD) VALUES ('Linea 3', 12.3);

```



```

-- Inserts for table `parqueos`

INSERT INTO parqueos (UBICACION, CAPACIDAD) VALUES ('Parqueo zona 1',
100);

INSERT INTO parqueos (UBICACION, CAPACIDAD) VALUES ('Parqueo zona 2',
200);

INSERT INTO parqueos (UBICACION, CAPACIDAD) VALUES ('Parqueo zona 3',
150);

-- Inserts for table `puestos`

INSERT INTO puestos (NOMBRE, DESCRIPCION) VALUES ('Guardia', 'Guardian
de linea');

INSERT INTO puestos (NOMBRE, DESCRIPCION) VALUES ('Piloto', 'Piloto de
bus');

-- Inserts for table `municipalidades`

INSERT INTO municipalidades (NOMBRE, DIRECCION) VALUES ('Municipalidad
1', 'Direccion 1');

INSERT INTO municipalidades (NOMBRE, DIRECCION) VALUES ('Municipalidad
2', 'Direccion 2');

INSERT INTO municipalidades (NOMBRE, DIRECCION) VALUES ('Municipalidad
3', 'Direccion 3');

-- Inserts for table `estaciones`

INSERT INTO estaciones (NOMBRE, DIRECCION, ID_MUNICIPALIDAD) VALUES
('Estacion 1', 'Direccion zona 1', 1);

INSERT INTO estaciones (NOMBRE, DIRECCION, ID_MUNICIPALIDAD) VALUES
('Estacion 2', 'Direccion zona 2', 2);

INSERT INTO estaciones (NOMBRE, DIRECCION, ID_MUNICIPALIDAD) VALUES
('Estacion 3', 'Direccion zona 3', 3);

```

```

-- Inserts for table `accesos`

INSERT INTO accesos (ID_ESTACION, DESCRIPCION) VALUES (1, 'Acceso 1');

INSERT INTO accesos (ID_ESTACION, DESCRIPCION) VALUES (2, 'Acceso 2');

INSERT INTO accesos (ID_ESTACION, DESCRIPCION) VALUES (3, 'Acceso 3');

-- Inserts for table `buses`

INSERT INTO buses (CAPACIDAD, ID_LINEA, ID_PARQUEO) VALUES (50, 1, 1);

INSERT INTO buses (CAPACIDAD, ID_LINEA, ID_PARQUEO) VALUES (60, 2, 2);

INSERT INTO buses (CAPACIDAD, ID_LINEA, ID_PARQUEO) VALUES (70, 3, 3);

-- Inserts for table `empleados`

INSERT INTO empleados (NOMBRE, DIRECCION, TELEFONO, ID_PUESTO) VALUES
('Miranda', 'Direccion ciudad', '545222200', 1);

INSERT INTO empleados (NOMBRE, DIRECCION, TELEFONO, ID_PUESTO) VALUES
('Nestor', 'Direccion ciudad', '25362244', 2);

-- Inserts for table `estacion_linea`

INSERT INTO estacion_linea (ID_ESTACION, ID_LINEA, ORDEN,
DISTANCIA_SIGUIENTE) VALUES (1, 1, 1, 2.5);

INSERT INTO estacion_linea (ID_ESTACION, ID_LINEA, ORDEN,
DISTANCIA_SIGUIENTE) VALUES (2, 2, 2, 3.0);

INSERT INTO estacion_linea (ID_ESTACION, ID_LINEA, ORDEN,
DISTANCIA_SIGUIENTE) VALUES (3, 3, 3, 1.5);

-- Inserts for table `turnos_bus`

INSERT INTO turnos_bus (ID_EMPLEADO, ID_BUS, FECHA_INICIO, FECHA_FIN)
VALUES (1, 1, '2024-05-01T08:00:00', '2024-05-01T16:00:00');

INSERT INTO turnos_bus (ID_EMPLEADO, ID_BUS, FECHA_INICIO, FECHA_FIN)
VALUES (2, 2, '2024-05-02T08:00:00', '2024-05-02T16:00:00');

```

11. Diagramas UML

Casos de Uso:

- Registrar Línea: Registrar nueva línea de Transmetro, incluyendo su ruta, estaciones y orden de las mismas.
- Modificar Línea: Modificar información de una línea existente, como ruta, estaciones o orden de las mismas.
- Eliminar Línea: Eliminar una línea de Transmetro existente.
- Registrar Estación: Registrar nueva estación de Transmetro, incluyendo su nombre, ubicación, accesos y municipio al que pertenece.
- Modificar Estación: Modificar información de una estación existente, como nombre, ubicación, accesos o municipio al que pertenece.
- Eliminar Estación: Eliminar una estación de Transmetro existente.
- Asignar Bus a Línea: Asignar buses a una línea de Transmetro, cumpliendo con las restricciones de cantidad mínima y máxima.
- Desasignar Bus de Línea: Desasignar un bus de una línea de Transmetro.
- Registrar Parqueo: Registrar nuevo parqueo para buses, incluyendo su ubicación y capacidad.
- Asignar Bus a Parqueo: Asignar un bus a un parqueo disponible.
- Modificar Asignación de Bus a Parqueo: Cambiar la asignación de un bus a otro parqueo.
- Registrar Piloto: Registrar nuevo piloto, incluyendo sus datos personales, historial educativo y datos de contacto.
- Asignar Piloto a Bus: Asignar un piloto a un bus específico.
- Modificar Asignación de Piloto a Bus: Cambiar la asignación de un piloto a otro bus.
- Registrar Guardia: Registrar nuevo guardia de seguridad, incluyendo sus datos personales y estación a la que está asignado.
- Registrar Alerta de Afluencia: Registrar una alerta cuando una estación supera el 50% de su capacidad máxima.
- Registrar Atraso de Bus: Registrar un atraso en la llegada de un bus a una estación.
- Asignar Operador a Estación: Asignar un operador a una estación de Transmetro para que controle el sistema.
- Registrar Conexión de Máquinas: Registrar la conexión entre las máquinas de una estación de Transmetro y otra.

Clases:

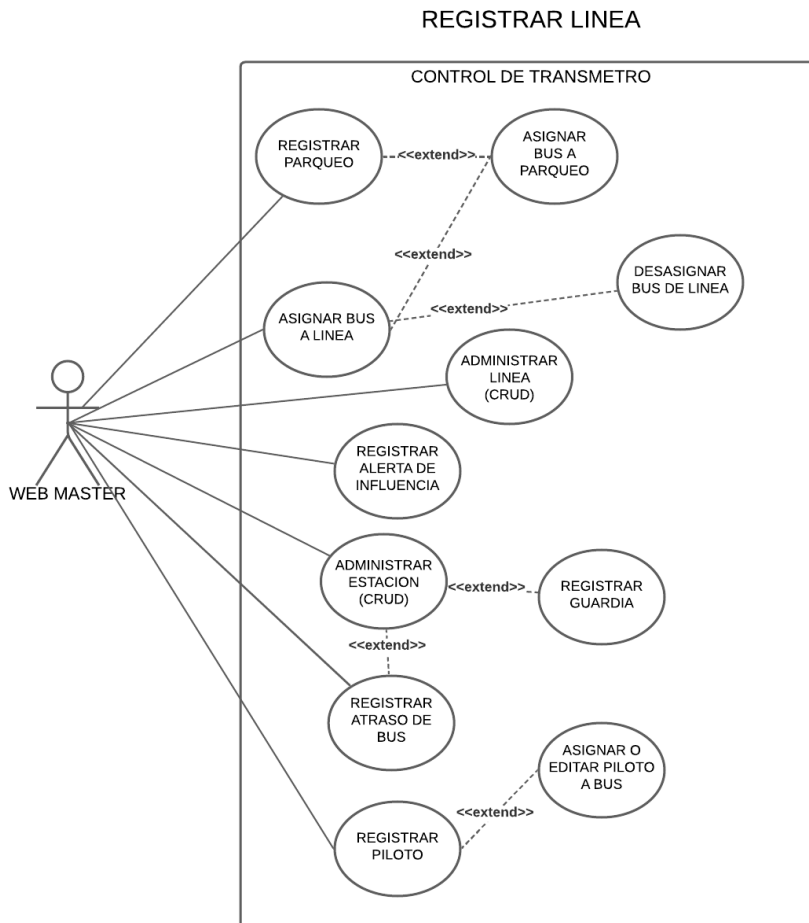
- Línea: Representa una línea de Transmetro, con atributos como nombre, ruta, estaciones y orden de las mismas.
- Estación: Representa una estación de Transmetro, con atributos como nombre, ubicación, accesos, municipio al que pertenece y guardias asignados.
- Acceso: Representa un acceso a una estación de Transmetro, con atributos como nombre y ubicación.
- Bus: Representa un bus de Transmetro, con atributos como placa, capacidad, parqueo asignado, piloto asignado y estado (en ruta, en parqueo, etc.).
- Parqueo: Representa un parqueo para buses, con atributos como ubicación y capacidad.
- Piloto: Representa un piloto de Transmetro, con atributos como datos personales, historial educativo, datos de contacto y bus asignado.
- Guardia: Representa un guardia de seguridad de Transmetro, con atributos como datos personales y estación asignada.
- Operador: Representa un operador del sistema de control de Transmetro, con atributos como datos personales y estación asignada.

- **Alerta:** Representa una alerta generada por el sistema, con atributos como tipo de alerta (afluencia, atraso), fecha, hora y estación afectada.
- **Conexión:** Representa una conexión entre las máquinas de dos estaciones de Transmetro, con atributos como estaciones origen y destino, tipo de conexión y estado.

Relaciones:

- **Línea-Estación:** Una línea está compuesta por una serie de estaciones en un orden determinado.
- **Estación-Acceso:** Una estación puede tener varios accesos, pero un acceso solo puede pertenecer a una estación.
- **Línea-Bus:** Una línea tiene asignados una serie de buses.
- **Bus-Parqueo:** Un bus tiene asignado un parqueo.
- **Piloto-Bus:** Un piloto está asignado a un bus.
- **Estación-Guardia:** Una estación tiene asignados uno o más guardias.
- **Estación-Operador:** Una estación tiene asignado un operador.
- **Línea-Municipio:** Una línea pertenece a un municipio.
- **Estación-Municipio:** Una estación pertenece a un municipio.
- **Línea-Distancia:** Una línea tiene una distancia total.
- **Estación-Distancia-Adyacente:** Una estación tiene una distancia a cada estación adyacente.
- **Bus-Capacidad-Pasajeros:** Un bus tiene una capacidad máxima de pasajeros.
- **Alerta-Estación:** Una alerta está asociada a una estación específica.

DIAGRAMA DE CASOS DE USO



Modelo Entidad Relación

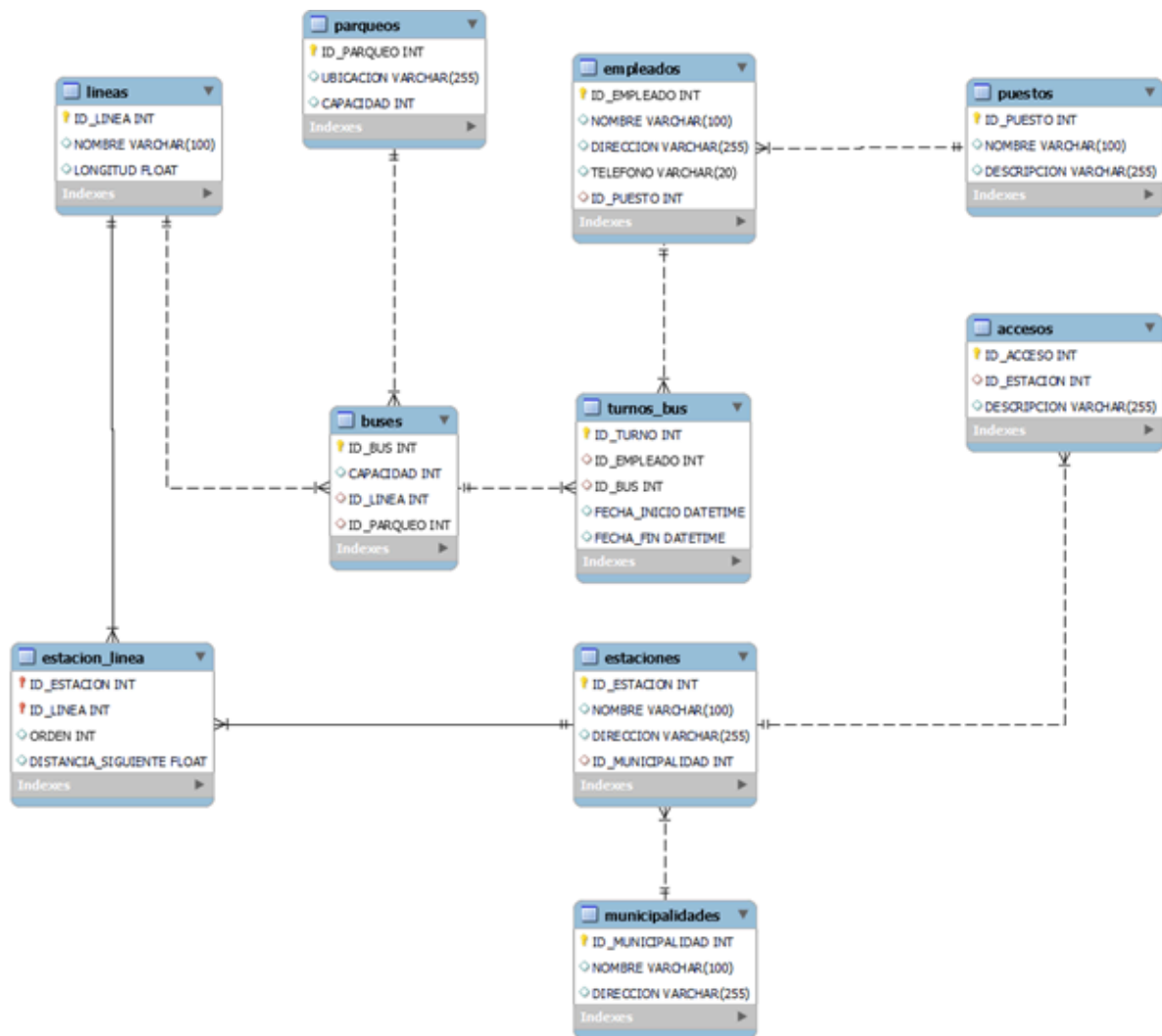


Diagrama de Actividades

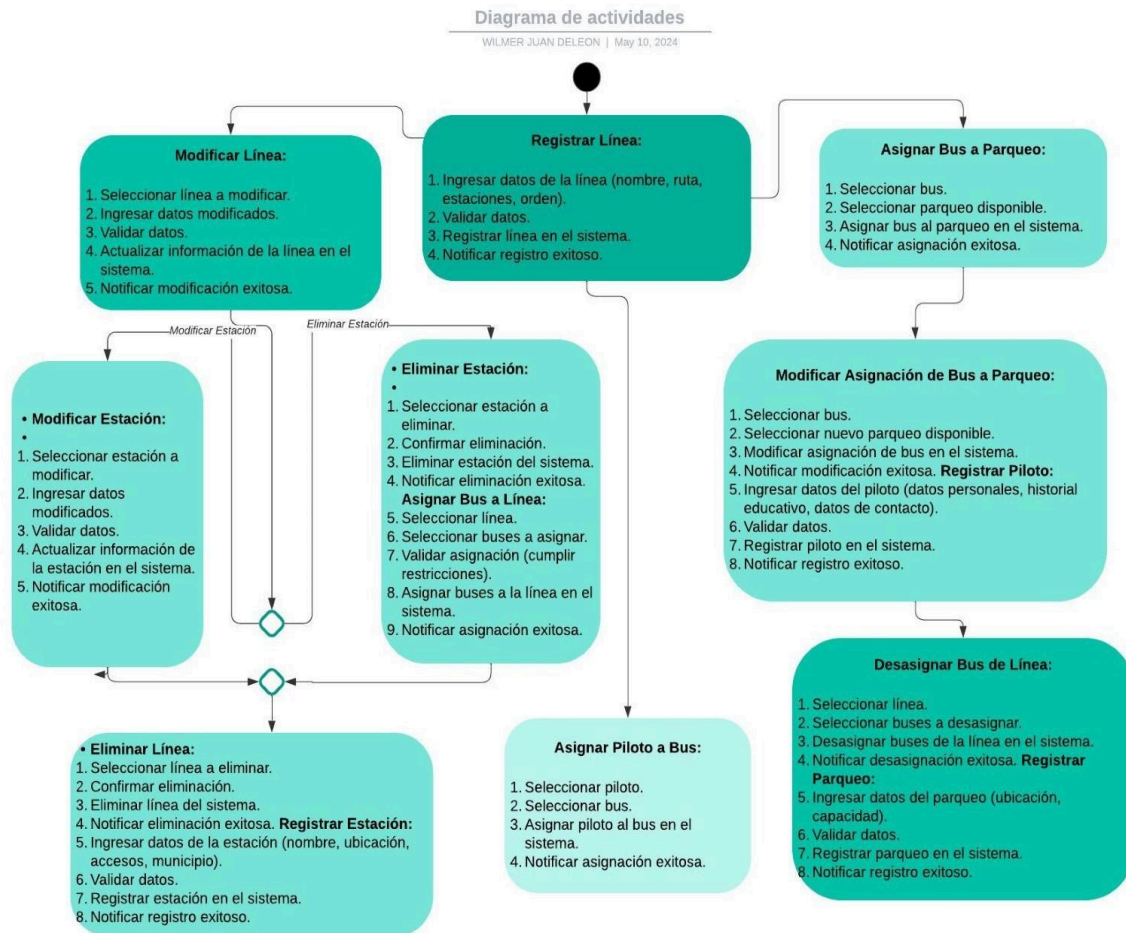
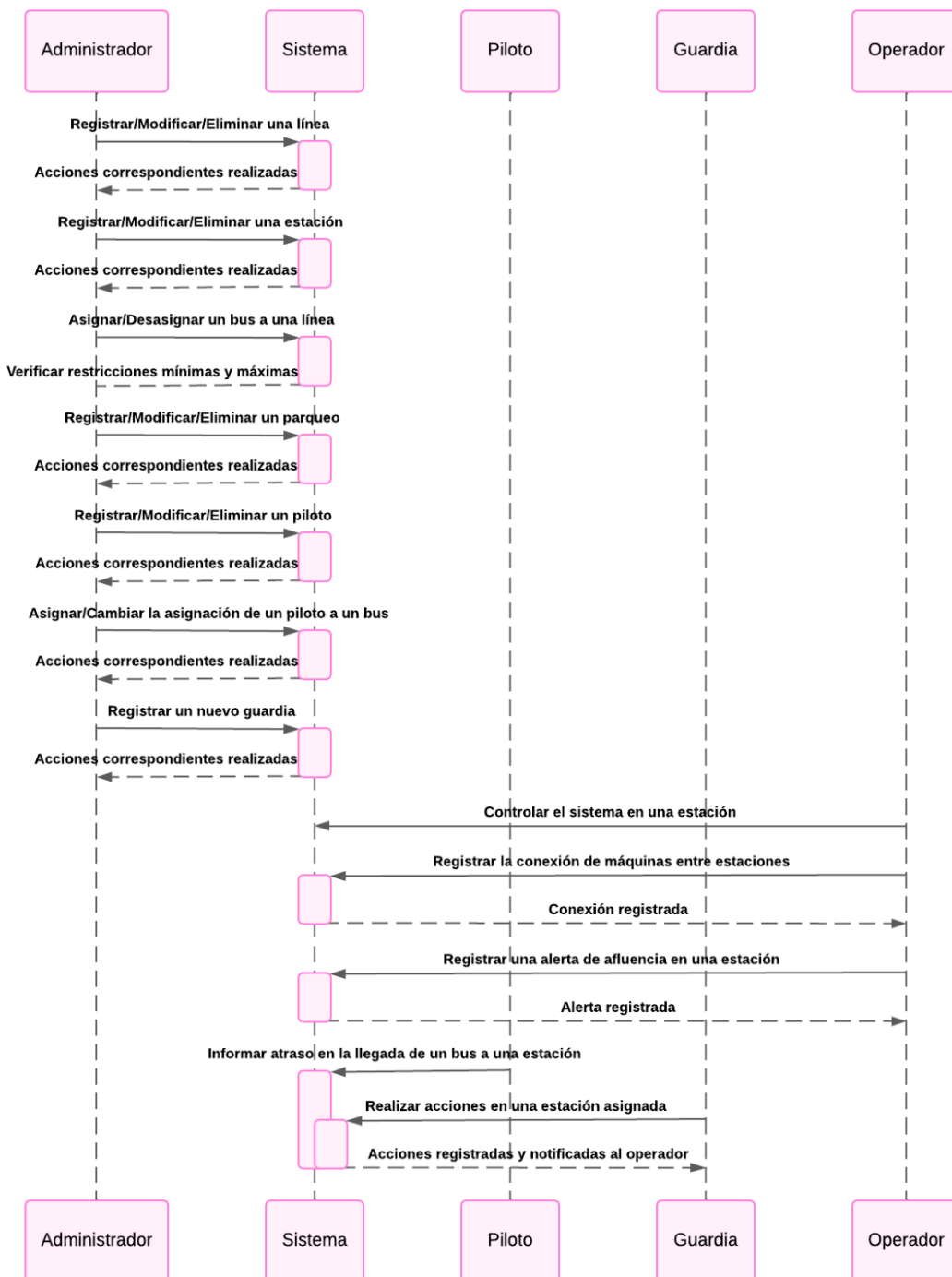


Diagrama de Secuencia



12. Aplicación Web

Link Github: <https://github.com/erikzon/IngSoftwareProyectoFinal>

Link de sitio app:

<http://proyectoingsoftware-dev.eba-bnuzdhiu.us-east-1.elasticbeanstalk.com/>

13. Base de datos - Desarrollado en SQL

The screenshot displays the AWS RDS console interface for an Amazon RDS instance. The instance name is 'awseb-e-m2ewbmgz3m-stack-awsebrdsdatabase-ugjkl0n9vif'. The status is 'Available'. The engine is 'SQL Server Express Edition'. The region is 'us-east-1d'. The instance is currently active with 0 connections. The CPU usage is 21.73%. The console also shows tabs for Connectivity & security, Monitoring, Logs & events, Configuration, Maintenance & backups, Tags, and Recommendations. The 'Connectivity & security' tab is selected, showing details for Endpoint & port, Networking, and Security.

DB identifier	Status	Role	Engine	Recommendations
awseb-e-m2ewbmgz3m-stack-awsebrdsdatabase-ugjkl0n9vif	Available	Instance	SQL Server Express Edition	4 Informational
CPU	Class	Current activity	Region & AZ	
21.73%	db.t3.micro	0 Connections	us-east-1d	

Endpoint & port	Networking	Security
Endpoint awseb-e-m2ewbmgz3m-stack-awsebrdsdatabase-ugjkl0n9vif.c166pfe1fakn.us-east-1.rds.amazonaws.com	Availability Zone us-east-1d	VPC security groups rds-awseb-e-m2ewbmgz3m-stack-awsebrdsdbsecuritygroup-n56t29lzapor-xl1x (sg-0b6cb9326c259a404)
Port 1433	VPC vpc-0968e1cf1d5aed2b8	Active
	Subnet group default	Publicly accessible Yes
	Subnets subnet-0ecd7181fd07b2ff9 subnet-0945eaf6ab647add7	Certificate authority rds-ca-rsa2048-g1

14. Metodología de desarrollo

Para el desarrollo de este proyecto, se ha optado por utilizar una metodología ágil, concretamente Scrum, debido a sus ventajas en términos de flexibilidad, iteración y adaptación a los cambios.

A continuación, se detalla cómo se ha aplicado esta metodología en el desarrollo de la página web con ASP.NET Core 8 y C#, utilizando Razor Pages. Fases del Proyecto Planificación Inicial:

Objetivo: Definir los requisitos del proyecto y planificar el trabajo inicial.

Actividades: Reunión con los interesados para establecer los objetivos y funcionalidades clave de la página web.

Elaboración del Product Backlog con las historias de usuario. Priorización de las historias de usuario. Sprints:

Duración: Cada sprint tiene una duración de dos semanas.

Actividades: Sprint Planning: Planificación de las tareas a abordar en el sprint, seleccionando las historias de usuario prioritarias del Product Backlog. Daily Scrum:

Reuniones diarias de 15 minutos para revisar el progreso, identificar impedimentos y ajustar el trabajo del día. Desarrollo: Implementación de las historias de usuario seleccionadas utilizando ASP.NET Core 8 y C# con Razor Pages. Sprint Review:

Revisión del trabajo completado con los interesados y recopilación de feedback. Sprint Retrospective: Reflexión sobre el proceso de trabajo del sprint para identificar mejoras. Despliegue e Integración Continua: Herramientas Utilizadas: Git para control de versiones y AWS BeanStalk para la integración y despliegue continuo.

Actividades: Configuración de un pipeline de integración continua para ejecutar pruebas automatizadas y desplegar el sitio web en un entorno de pruebas. Despliegue final en un servidor de producción tras la aprobación del producto por parte de los interesados. Mantenimiento y Mejoras:

Actividades: Monitoreo del sitio web en producción para detectar y corregir errores. Implementación de nuevas funcionalidades y mejoras basadas en el feedback continuo de los usuarios. Herramientas y Tecnologías Lenguaje de Programación: C# Framework: ASP.NET Core 8 Modelo de Desarrollo: Razor Pages Control de Versiones: Git Integración y Despliegue Continuo: AWS BeanStalk

Justificación de la Metodología La elección de Scrum se basa en la necesidad de adaptarse rápidamente a los cambios y en la capacidad de entregar incrementos funcionales del producto de forma regular. Esta metodología permite una colaboración constante con los interesados y asegura que el producto final cumpla con los requisitos y expectativas del cliente. La combinación de Scrum con herramientas modernas de desarrollo y despliegue continuo ha facilitado una gestión eficiente del proyecto, permitiendo entregas rápidas y de alta calidad.


15. Reportes de estaciones, líneas y buses

Transmetro

Mi ProyectoHOLA ERICKSONOLIVA@GMAIL.COM! CERRAR SESIÓN

MiProyectoADMINISTRAR ESTACIONESADMINISTRAR LINEASADMINISTRAR EMPLEADOS (PILOTOS Y GUARDIAS)ADMINISTRAR BUSES


Bienvenido



Administrar estaciones

Gestiona todas las estaciones desde esta sección.


[Ir a estaciones](#)



Administrar líneas

Gestiona todas las líneas desde esta sección.

[Ir a líneas](#)



Administrar empleados

Gestiona pilotos y guardias desde esta sección.

[Ir a empleados](#)

Administración de Estaciones

Transmetro

Mi ProyectoHOLA ERICKSONOLIVA@GMAIL.COM! CERRAR SESIÓN

Administrar Estaciones

CREAR NUEVO

Nombre	Dirección	Nombre de municipalidad	
Estacion 2	Dirección zona 2	Municipalidad 2	Editar Detalles Eliminar
Estacion 3	Dirección zona 3	Municipalidad 3	Editar Detalles Eliminar

Administración Empleados

Administrar Empleados

CREAR NUEVO

Nombre	Direccion	Telefono	Puesto	
Miranda	Direccion ciudad	545222200	Guardia	Editar Detalles Eliminar
Josue	villa nueva	33443545	Piloto	Editar Detalles Eliminar

Buses

Buses

CREAR NUEVO

Capacidad	Linea	Parqueo	
50	Linea 22	Parqueo zona 1	Editar Detalle Eliminar
60	Linea 2	Parqueo zona 2	Editar Detalle Eliminar
55	Linea 2	Parqueo zona 3	Editar Detalle Eliminar
500	Linea 3	Parqueo zona 2	Editar Detalle Eliminar
150	Linea 2	Parqueo zona 2	Editar Detalle Eliminar

16. Carta de Aceptación del proyecto



Erick Oliva

Project Manager

Proyecto Final Ingeniería de Software

Universidad Mariano Gálvez

Sede Boca del Monte Villa Canales

30 de mayo 2024

Asunto: Carta de Aceptación del Proyecto Transmetro

Estimado Erick Oliva,

Por la presente, confirmo formalmente la aceptación de participar en el proyecto de implementación del sistema Transmetro en la ciudad de Guatemala y sus municipios aledaños, como se ha solicitado. Agradezco la oportunidad de contribuir en esta significativa iniciativa para mejorar la seguridad y la eficiencia del transporte público en nuestra región, recopilando la información de manera eficiente.

Y recalcamos que el objetivo principal del proyecto es introducir el sistema Transmetro en toda la capital y municipios vecinos para reducir los índices de delincuencia, ofreciendo un transporte más seguro y organizado. Para lograr esto, se requiere un detallado análisis y recopilación de información sobre las líneas de Transmetro y sus estaciones,

Me comprometo formalmente a cumplir con los requisitos y expectativas del proyecto, y a trabajar en estrecha colaboración con las municipalidades y otros actores relevantes para asegurar el éxito del mismo. Estoy a disposición para cualquier reunión o consulta adicional que sea necesaria para clarificar detalles y coordinar las próximas etapas de implementación.

Agradezco nuevamente la confianza depositada en mi persona y en mi equipo para llevar a cabo esta importante tarea.

Atentamente,

Nancy Portillo
Gerencia Proyectos
Municipalidad de Guatemala



21 calle 6-77 Zona 1, Centro Cívico, Palacio Municipal. Ciudad de Guatemala, Guatemala, Centroamérica.
[PBX 2285-8000](tel:2285-8000)

Conclusiones

La modernización y expansión del sistema de transporte no solo promete mejorar la eficiencia y la seguridad del servicio, sino que también se espera que actúe como catalizador para un crecimiento sustancial en varias vías de ingresos. Esta proyección incluye un incremento notable en los ingresos derivados de pasajes, publicidad, y servicios adicionales, lo que subraya la importancia de continuar invirtiendo en la actualización tecnológica y la expansión de infraestructuras. Tal enfoque estratégico no solo mejora la experiencia del usuario, sino que también fortalece la sostenibilidad financiera del sistema de transporte a largo plazo.

La diversificación de los ingresos, a través de la implementación de servicios adicionales y la explotación de nuevas fuentes como la venta de datos y servicios de conectividad, refleja una visión progresista hacia la gestión financiera del sistema de transporte. Esta estrategia no solo optimiza los recursos existentes, sino que también abre nuevas oportunidades de colaboración con entidades públicas y privadas, fortaleciendo así la integración y la funcionalidad del sistema en el contexto urbano más amplio. Estas acciones demuestran un compromiso con la innovación y la adaptabilidad, esenciales para enfrentar los desafíos futuros y maximizar el potencial del sistema.

Trabajo de Equipo

Infraestructura y lógica de negocio inicial - Erick Donald Oliva del Cid
7691-20-10863

Strings para Identity Framework y CRUDS - Hugo Wilhelm Ubedo Reyes
7691-20-2920

Script SQL y CSS - Elmer Fernando Monterroso Quisquinay 7690-20-16343

Documentación y PPT - Manuela Yesenia García Pérez 7690-20-12268

Documentación y PPT - Wilmer Juan Deleon 7690-20-7733

- Angela Valentina González Pamal 1290-20-19006