

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN



**Implementación de software de geolocalización para el apoyo
del monitoreo y asignación del personal policial de la Comisaría
Cesar Llatas**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

AUTOR

Arnold Anderzon Rojas Bravo

ASESOR

William Alfredo Noblecilla Vincés

<https://orcid.org/0000-0003-0283-9080>

Chiclayo, 2025

**Implementación de software de geolocalización para el apoyo del
monitoreo y asignación del personal policial de la comisaría Cesar
Llatas**

PRESENTADA POR
Arnold Anderzon Rojas Bravo

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

APROBADA POR

Huiler Juanito Mera Montenegro
PRESIDENTE

Gregorio Manuel Leon Tenorio
SECRETARIO

William Alfredo Noblecilla Vincas
VOCAL

Dedicatoria

Dedico este proyecto de investigación a Dios, quien me ha brindado orientación y apoyo constante. A mis padres y hermanas por su inquebrantable apoyo y confianza que han depositado en mí a lo largo de mi carrera universitaria, así como a todas mis amistades que me han respaldado emocionalmente durante este proceso

Agradecimientos

Agradezco a toda mi familia por el respaldo constante a lo largo de mi experiencia universitaria. Expreso mi gratitud hacia mi asesor de tesis, quien me acompañó en todo el proceso de elaboración, brindándome su apoyo, guía y orientación. A la institución en la que se llevó a cabo el estudio por brindarme la oportunidad, y agradezco a todo el personal policial por su colaboración y apoyo en todo lo que se les solicitó

1era avanc

INFORME DE ORIGINALIDAD

22%

INDICE DE SIMILITUD

22%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	4%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	4%
3	Submitted to Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo Trabajo del estudiante	2%
4	www.coursehero.com Fuente de Internet	1%
5	repositorio.undac.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	storage.googleapis.com Fuente de Internet	1%
7	www.slideshare.net Fuente de Internet	1%
8	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	1%
9	es.scribd.com Fuente de Internet	

Índice

Resumen	6
Abstract	7
Introducción.....	8
Revisión de literatura.....	9
Materiales y métodos	15
Resultados y discusión	16
Conclusiones	20
Recomendaciones	21
Referencias	22
Anexos	24

Resumen

La presente investigación se centró en brindar una solución ante los desafíos que enfrentaba una institución policial estatal perteneciente a la ciudad de Chiclayo, con el fin de mejorar el proceso de monitoreo y asignación de comisiones a los efectivos en servicio. Para ello se realizaron diversas pruebas que permitieron la identificación de los factores que provocaban deficiencias en situaciones imprevistas durante el día. Los problemas principales identificados incluían retrasos en la localización de los efectivos, respuestas indicando que estaban ocupados en otras diligencias, e incluso proporcionando información de ubicación incorrecta, lo que resultaba en pérdida de tiempo y, en ocasiones, llegadas tardías a las ubicaciones requeridas. Para abordar estos problemas, se desarrolló un producto de software que cumplía con los requisitos específicos de la institución y garantizaba la seguridad y confiabilidad en su funcionamiento. En el proceso de desarrollo, se aplicó el marco de trabajo de SCRUM, facilitando el análisis de la problemática existente y la implementación de la solución propuesta. El producto final consistió en una aplicación web y móvil que aprovechaba los servicios de geolocalización para rastrear la ubicación de los efectivos y asignarles diligencias de manera más eficiente. La calidad del software se evaluó conforme a tres criterios de la norma ISO 25000: adecuación funcional, seguridad y fiabilidad, obteniendo altos niveles de cumplimiento en cada uno de estos aspectos. Finalmente, el software se sometió a una validación por parte de los usuarios finales, siguiendo el estándar TAM, y obtuvo un alto grado de aceptación por parte de estos usuarios.

PALABRAS CLAVES: Geolocalización, Asignación de Efectivos, Aplicaciones Móviles.

Abstract

The present investigation focused on providing a solution to the challenges faced by a state police institution belonging to the city of Chiclayo, in order to improve the monitoring process and assignment of commissions to troops in service. To this end, various tests were carried out that allowed the identification of the factors that caused deficiencies in unforeseen situations during the day. The main problems identified included delays in locating personnel, responses indicating that they were busy on other errands, and even providing incorrect location information, resulting in loss of time and, sometimes, late arrivals at the required locations. To address these issues, a software product was developed that met the specific requirements of the institution and ensured security and reliability in its operation. In the development process, the SCRUM methodology was applied, facilitating the analysis of the existing problem and the implementation of the proposed solution. The final product consisted of a web and mobile application that took advantage of geolocation services to track the location of troops and assign errands to them more efficiently. The quality of the software was evaluated according to three criteria of the ISO 25000 standard: functional adequacy, security and reliability, obtaining high levels of compliance in each of these aspects. Finally, the software underwent validation by end users, following the TAM standard, and obtained a high degree of acceptance by these users.

KEYWORDS: Geolocation, Cash Allocation, Mobile Applications.

Introducción

La inseguridad ciudadana es un problema global que prevalece a diario en todo el mundo. Actualmente, el crimen y la violencia son las preocupaciones sociales predominantes en varios países [1]. Según el Ministerio del Interior de España, se registraron un total de 2.325.358 infracciones penales en 2022, lo que resulta en una tasa de criminalidad de 48,8 delitos conocidos por cada mil habitantes, según se revela en el Balance de Criminalidad del cuarto trimestre de 2022.[2].

En Perú, según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), el 18% de la población peruana de 15 años en adelante ha experimentado incidentes delictivos. Esta cifra se eleva al 21,2% en Lima Metropolitana y al 23,1% en el Callao. Sin embargo, solo el 15,5% de los afectados denuncian estos incidentes [3]. El número de denuncias registradas aumentó significativamente de 18,293 en 2020 a 24,619 en 2021, lo que representa un incremento del 35%. Este aumento coloca a Lambayeque en el tercer lugar a nivel nacional en cuanto a denuncias por la comisión de delitos como robos, hurtos, estafas y extorsiones. Estos factores contribuyen al aumento del índice de inseguridad en la población local, causando mucha preocupación entre los ciudadanos [4]. Según el cálculo realizado por el área de estadísticas de la Policía Nacional del Perú en la Región Lambayeque, la Comisaría Cesar Llatas Castro registró un total de 9141 incidentes correspondientes únicamente al año 2021. Estos incidentes incluyen denuncias, ocurrencias, faltas, accidentes de tránsito y otros eventos similares. Es relevante destacar que esta comisaría, ubicada en pleno centro de la ciudad, es el epicentro de una variedad de denuncias relacionadas con diversos hechos delictivos que ocurren diariamente [5].

Los policías encargados del patrullaje y destacados en toda la jurisdicción se mantienen en constante alerta y preparados para responder a cualquier situación durante sus turnos. Sin embargo, a menudo resulta complicado determinar la ubicación exacta de los ciudadanos que requieren ayuda en un momento dado. Esto suele implicar realizar múltiples llamadas telefónicas individuales a los agentes para determinar cuál es su paradero y disponibilidad, un proceso que puede ser muy demorado. Además, algunos agentes pueden proporcionar información falsa o no responder a las llamadas, lo cual genera retrasos en las respuestas a las solicitudes de servicio [1].

La geolocalización ha adquirido un papel fundamental en el estudio y la práctica policial, siendo un campo de interés clave para investigadores y profesionales. Esta tecnología proporciona un acceso instantáneo a información de ubicación, lo que ha resultado en una notable mejora de los tiempos de respuesta en investigaciones y operativos policiales. Con el

uso de la geolocalización, los agentes pueden ubicar con precisión incidentes, identificar patrones delictivos y coordinar de manera eficiente las respuestas, lo que contribuye significativamente a la eficacia de las labores policiales. [2]. La adopción de este sistema tecnológico ofrece múltiples beneficios operativos. Facilita la coordinación del personal policial al permitir un seguimiento preciso de su ubicación y disponibilidad en tiempo real. Además, agiliza la asignación de tareas al garantizar que los agentes sean asignados de manera eficiente a las comisiones correspondientes. Esto conduce a una respuesta más rápida y efectiva a las necesidades de seguridad ciudadana, mejorando la eficiencia y la capacidad de respuesta de la comisaría.

Ante la realidad descrita, surge la pregunta: "¿Cómo podemos monitorear a los efectivos policiales que están en servicio durante un incidente ciudadano?".

Para ello, se realizó una investigación de tipo aplicada, implementando dos sistemas desarrollados dentro de la empresa y dando a conocer todas sus funcionalidades a los integrantes de la comisaría.

Esta investigación se justifica tecnológicamente debido a que tras un proceso de selección se optó por hacer uso de la API OPENROUTE SERVICE en el sistema de geolocalización en tiempo real en los ordenadores de la comisaría, permitiendo así el seguimiento del personal policial en servicio, su asignación a comisiones y la atención ciudadana, lo que en última instancia aumenta la productividad semanal de la comisaría. Se justifica económicamente al aprovechar los dispositivos móviles existentes en el personal policial y la infraestructura informática ya disponible en la comisaría, minimizando los costos adicionales de hardware y software.

En ese sentido se plantea como objetivo general desarrollar un software de monitoreo con sistema de geolocalización para el seguimiento de los efectivos policiales; para lograrlo se plantearon los siguientes objetivos específicos: implementar un algoritmo que asigne a los efectivos policiales disponibles para cumplir una comisión, validar el nivel de aceptación del sistema implementado por parte de los usuarios y alcanzar un gran alto de mejoría en la asistencia al ciudadano incrementando el nivel de satisfacción de los mismos.

Revisión de literatura

Tabara, Riveiro y Fontes [8] llevaron a cabo un proyecto de investigación que se centró en el análisis de detección de operaciones basadas en vehículos a partir de datos de geolocalización, utilizando la red de transporte de Río de Janeiro como caso de estudio. Se obtuvieron datos que permiten identificar las ubicaciones donde los vehículos se detuvieron, lo

que ayuda a identificar eventos estacionarios que se agruparon en clusters según su densidad. Cuanto mayor es la densidad de un grupo, es más probable que se trate de una operación relevante.

La investigación se basó en la recopilación de datos mediante tecnología GPS, que también indicaba la frecuencia de los eventos de detención de los vehículos. Para analizar las operaciones, se utilizaron técnicas como Process Mining. Sin embargo, es importante destacar que esta investigación se centra en identificar las paradas de los vehículos, no en mejorar las rutas de viaje ni en reducir los tiempos de llegada entre puntos.

Este estudio resulta relevante por su capacidad para utilizar la geolocalización en tiempo real en el seguimiento de vehículos, lo que facilitaría la supervisión de las actividades del personal policial en ubicaciones específicas. Además, contribuye a garantizar el cumplimiento de los horarios y rutas asignadas al personal policial.

Karen [9] en su estudio, aborda la problemática de la deficiente organización del transporte municipal y la elevada demanda por parte de los usuarios. Esta situación se complica aún más debido a la incertidumbre en los tiempos de espera para las unidades de transporte, entre otros desafíos. Con el fin de abordar estas dificultades, se propone el desarrollo de una aplicación móvil destinada a optimizar el monitoreo de los vehículos mediante el uso de geolocalización y seguimiento GPS.

Para llevar a cabo este proyecto, se adoptó la metodología SCRUM junto con un enfoque de investigación aplicada. La evaluación de los resultados se realizó empleando métricas de calidad alineadas con la normativa ISO 9126, logrando alcanzar un estándar de calidad que satisfizo las expectativas de los usuarios.

Los hallazgos del estudio revelaron mejoras significativas tras la implementación del sistema de rastreo: una estimación más precisa del tiempo de llegada de los autobuses a las paradas, la transmisión efectiva de coordenadas por parte de los vehículos y una interfaz de usuario intuitiva y fácil de manejar.

Este trabajo se destaca por su enfoque en el desarrollo de una solución móvil para el seguimiento de vehículos basado en tecnología de geolocalización y GPS, un concepto que se aplicará en la investigación actual.

Bustillos [3] centra su investigación en el desarrollo de una aplicación móvil diseñada para facilitar la localización eficiente de vehículos de carga ligera en una determinada ciudad. Utilizando una metodología descriptiva, este estudio establece el contexto necesario, particularmente valioso en situaciones donde la información existente es escasa. A través del uso de encuestas como herramienta principal de recolección de datos, se obtuvo información

relevante de usuarios y conductores de vehículos de carga ligera en Latacunga. Los hallazgos indican que existen desafíos significativos en la localización rápida de estos vehículos dentro del área urbana. La relevancia de esta investigación radica en su enfoque metodológico, que ofrece una comprensión profunda de la problemática mediante el análisis detallado de datos recopilados a través de encuestas. Al desarrollar una aplicación móvil que mejora la capacidad de localizar vehículos de manera eficiente, este estudio no solo aborda una necesidad específica sino que también evalúa su impacto en la solución del problema identificado.

Parra [4] enfoca su trabajo en evaluar la viabilidad de "Tadán", una aplicación móvil innovadora que utiliza la geolocalización para ofrecer a los usuarios promociones en tiempo real de empresas cercanas que coincidan con la categoría de productos que buscan. Este enfoque responde a la creciente integración de los smartphones en la vida diaria, a pesar de que muchas personas todavía no explotan todo su potencial en el ámbito de las compras físicas. El estudio analiza específicamente el contexto peruano, identificando condiciones propicias para el lanzamiento de la aplicación, tales como el aumento en la penetración de smartphones y el acceso a tecnologías avanzadas.

La metodología de investigación incluyó entrevistas con expertos y empresas, grupos focales y encuestas dirigidas a potenciales usuarios, con el propósito de abarcar exhaustivamente todas las facetas del modelo de negocio y asegurar que se satisfagan las necesidades tanto de las empresas participantes como de los consumidores finales.

Este estudio adquiere relevancia en el ámbito policial debido a su aprovechamiento de la geolocalización dentro de una aplicación móvil, destacando cómo la tendencia global hacia la incorporación de smartphones en todos los aspectos de la vida cotidiana puede ser de interés en este sector. Además, la metodología empleada, que combina entrevistas y encuestas, proporciona un marco efectivo para entender las necesidades específicas dentro del contexto de una comisaría, sugiriendo una vía para su posible aplicación en este y otros ámbitos similares.

Laureano [5] este estudio se centra en brindar una solución ante la deficiente coordinación y control del servicio proporcionado por la empresa, lo que se refleja claramente en la gestión de los pedidos. Estos frecuentemente llegan con retraso a su destino, provocando una notable insatisfacción entre los clientes que depositan su confianza en la eficiencia y fiabilidad de la empresa. Este desafío no solo afecta la percepción del cliente sino que también pone en riesgo la sostenibilidad y el crecimiento futuro de la empresa en un mercado cada vez más competitivo.

Para abordar esta problemática de manera efectiva, se ha diseñado e implementado un sistema avanzado que integra tecnologías de vanguardia, tales como la triangulación de señales telefónicas, GPS y mapas interactivos descargables en dispositivos móviles. Esta solución

tecnológica tiene el propósito de optimizar la coordinación de los servicios de entrega mediante el establecimiento de un sistema de monitoreo preciso, que no solo facilita la identificación de la ubicación exacta de los pedidos en tiempo real sino que también sugiere las rutas más eficientes. Al emplear la tecnología GPS, el sistema garantiza que se puedan trazar las rutas más cortas y rápidas, lo cual es fundamental para asegurar la puntualidad en la entrega de los pedidos y, por ende, mejorar la satisfacción del cliente. La relevancia de esta investigación radica en su estrecha relación con el estudio en curso, especialmente en lo que respecta a la selección y aplicación de tecnologías avanzadas para el desarrollo del sistema propuesto. Este enfoque innovador no solo es crucial para resolver los problemas identificados sino que también establece un marco para la mejora continua del servicio ofrecido. Mediante la implementación de este sistema, se espera lograr un impacto significativo en la eficiencia operativa de la empresa, lo que a su vez debería traducirse en mejores resultados tanto en términos de satisfacción del cliente como de rentabilidad del negocio. Este estudio, por tanto, proporciona insights valiosos y un caso práctico sobre cómo la integración tecnológica puede ser utilizada para superar desafíos operativos y de servicio en el ámbito empresarial.

Gómez y Ezequiel [6] centraron su investigación en optimizar las operaciones de seguimiento y gestión de una flota de camiones a través de la implementación de tecnología de sistema de posicionamiento global (GPS). Se adoptó la metodología de Programación Extrema (XP) para este proyecto, lo cual facilitó una estrategia de desarrollo incremental y permitió la efectiva realización del producto. Los resultados obtenidos han tenido un impacto positivo considerable en la operatividad de la empresa, destacándose un aumento en la retención de clientes. Esto se logró gracias a la extensión de la vida útil de los camiones y la disminución de costos relacionados con reparaciones inesperadas, las cuales eran consecuencia del uso de rutas no óptimas. El empleo de un sistema web para el seguimiento de la flota ha demostrado ser una herramienta valiosa para mejorar la eficiencia y la rentabilidad de las operaciones de transporte. Dicha implementación ha contribuido no solo a una mejor planificación de las rutas sino también a una gestión más proactiva del mantenimiento de los vehículos. Estas mejoras han redundado en un servicio más confiable y en una reducción de los tiempos de inactividad no planificados, factores clave para el incremento en la satisfacción del cliente. Dada la relevancia de estos avances tecnológicos en la gestión de flotas de camiones y su alineación con los objetivos de nuestro estudio en curso, esta investigación proporciona insights fundamentales y un modelo a seguir en el desarrollo de soluciones tecnológicas aplicadas al sector del transporte. Considerar los hallazgos y metodologías aplicadas en este estudio es crucial para nuestra

investigación, ya que ofrece un marco práctico y resultados verificables de la implementación de sistemas de seguimiento basados en GPS en la gestión de flotas.

Bonilla y Díaz [7] abordaron en su estudio un problema común entre padres de familia: la dificultad de coordinar el transporte escolar de sus hijos debido a restricciones de tiempo, lo cual representa una fuente de preocupación significativa. Como respuesta a este desafío, se propuso el desarrollo de un sistema informático integral para la geolocalización, supervisión y control del servicio de transporte estudiantil. Este sistema se diseñó utilizando tecnologías avanzadas, incluyendo el lenguaje de programación PHP y Java para el entorno web, Android Studio para la creación de una aplicación móvil, y MySQL para la gestión de la base de datos. Además, la metodología ágil XP fue aplicada con éxito para facilitar la implementación del sistema. El impacto de esta implementación se ha reflejado en una notable mejora en la comunicación entre las instituciones educativas, los padres y los proveedores del servicio de transporte escolar. Este avance es especialmente relevante para nuestro estudio actual, ya que demuestra la viabilidad y eficacia de aplicar un sistema integrado, accesible tanto desde plataformas web como móviles, para el seguimiento y gestión del transporte de estudiantes. Este aspecto es crucial dentro del contexto de la problemática que estamos explorando, subrayando la importancia de soluciones tecnológicas en la mejora de los servicios de movilidad escolar.

Bases teóricas

Calidad de software

La calidad es un término que tiende a ser analizado de diversas perspectivas, ya que cada individuo tiene un criterio propio al respecto, lo mismo pasa para el contexto del desarrollo de software. Sin embargo, según [15], la calidad del desarrollo de software se define como la aplicación efectiva de procesos y prácticas diseñadas para lograr resultados valiosos para los equipos de desarrollo y los usuarios finales.

Servicios basados en localización

Los Servicios Basados en Ubicación, conocidos por sus siglas en inglés como LBS, se refieren a servicios diseñados para integrar diversas tecnologías presentes en un dispositivo, con el propósito de facilitar la determinación o identificación de la ubicación de un usuario. [16]. Estos servicios proporcionan información que permite visualizar las coordenadas geográficas en las que se encuentra el usuario, incluyendo la altitud y la latitud. Estas coordenadas se interpretan según las necesidades específicas de uso.

En esta investigación, se emplearon los Servicios Basados en Ubicación (LBS) orientados a personas o dispositivos, ya que facilitan una gestión eficiente de la ubicación y el despliegue de recursos, lo que contribuye a mejorar la seguridad y la eficacia operativa en la comisaría.

Android

Es un sistema operativo de código abierto ampliamente reconocido a nivel mundial y el más popular en el mercado. Esta elección se fundamenta en su flexibilidad, su extensa base de usuarios y el soporte de herramientas de seguridad integradas, lo cual resulta fundamental en un contexto de aplicación. Además, ofrece un sólido manejo de datos, lo que resulta esencial para garantizar el seguimiento y la asignación eficiente en tiempo real. [17]. La implementación de la aplicación móvil utilizada en este proyecto se lleva a cabo en un entorno que aprovecha Android como sistema operativo para dispositivos móviles. Se destacan sus ventajas en términos de seguridad, popularidad y capacidad de manejo de datos, lo que refuerza la relevancia de tu investigación.

PHP

Beati [18], PHP son siglas, de “PHP: Hypertext Preprocessor” que significa “Pre-procesador de Hipertexto de la marca PHP”. Este es un pre-procesador a diferencia de otros procesos que sufren las páginas Web programadas en PHP en comparación con las páginas Web normales escritas en HTML. Gracias a este lenguaje, podemos mostrar contenido dinámico en las páginas web, ya que todas las interacciones que se producen en este lenguaje se transforman por completo y todos los códigos son invisible para el usuario. En el contexto de esta tesis, PHP desempeña un papel esencial en la implementación de la aplicación web utilizada para el monitoreo y asignación del personal policial, además la aplicación puede mostrar contenido dinámico en tiempo real, lo que resulta crucial para una gestión eficiente de la geolocalización y la toma de decisiones instantáneas

Kotlin

Es un lenguaje de programación de tipo estático que se ejecuta en la máquina virtual de Java y ha sido desarrollado por JetBrains. Además, cuenta con una variante específica para Android, diseñada para el desarrollo de aplicaciones en este sistema operativo móvil. Esta versión incluye características orientadas a Android, como herramientas avanzadas para la gestión de la interfaz de usuario, la serialización de datos y el acceso a servicios exclusivos del sistema operativo [19]. En este proyecto, se aprovechan las ventajas de Kotlin al utilizarlo como el lenguaje de programación principal para desarrollar la aplicación móvil. Kotlin resulta fundamental para garantizar el funcionamiento eficaz de la aplicación de geolocalización en tiempo real, la cual desempeña un papel esencial en el monitoreo y asignación del personal policial.

Materiales y métodos

Tipo de investigación

La investigación que se lleva a cabo es de tipo aplicada según Frascatti ya que tiene como finalidad crear nuevos conocimientos y poder ser empleados sobre problemas de organizaciones [20], ya que se desarrolló una propuesta viable que consiste en implementar un sistema de monitoreo a los vehículos policiales utilizando tecnología de geolocalización.

Métodos de investigación

Los métodos de investigación empleados serán los siguientes:

TABLA I.
MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

Método	Descripción
Analítico	Implica el estudio y el análisis del problema identificado en la comisaria. Se recolecta información para determinar el origen del problema, las causas y consecuencias del mismo.
Deductivo	Permite planificar y diseño de una solución apropiada, junto con los requisitos funcionales y no funcionales necesarios para lograr una solución efectiva

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

A continuación, se muestran las técnicas e instrumentos que fueron útiles para la recolección de datos.

TABLA II.
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Técnicas	Instrumentos	Elementos de la población	Propósito
Entrevista	Guía de entrevista	Efectivos policiales que trabajan en la comisaria Cesar Llatas	Es necesario obtener información detallada del problema mediante una entrevista con el personal responsable del monitoreo de incidencias en la comisaria.
Observación	Ficha de observación	Efectivos policiales que trabajan en la comisaria Cesar Llatas	Se requiere conocer los actuales procedimientos para el monitoreo de incidencias y la asignación de efectivos.
Análisis de la literatura	Ficha bibliográficas	Artículos científicos, libros, páginas web	Se revisaron antecedentes y bases teóricas para respaldar la investigación actual.

Resultados y discusión

Se aplicó el marco de trabajo de Scrum en el desarrollo de este proyecto

Sprint #1: Recolección de la información necesaria de la institución

Durante este Sprint se recopiló una amplia cantidad de información sobre los desafíos del patrullaje policial en la comisaría a través de entrevistas. El grupo objetivo de este proyecto incluye a todos los efectivos policiales que trabajan en la comisaría César Llatas. La muestra se centró específicamente en aquellos con más de 20 años de servicio en patrullaje policial, sumando un total de 43 efectivos.

Al concluir las entrevistas y recopilar las respuestas de los participantes, se procedió al análisis de la información como se puede apreciar en la Fig.3. Como resultado, se identificó que existía dificultad para monitorear a los efectivos una vez que se distribuyen en sus respectivos puestos de responsabilidad dentro de la jurisdicción de la comisaría. Específicamente, se observó que resulta complicado controlar al personal debido a que del total de los efectivos entrevistados, el 68,8% (31 personas) que este es un problema recurrente. En segundo lugar tenemos como inconveniente llegada tarde al servicio con un 53,48% (23 personas), en tercero la desobediencia con un 37,2% (16) y por último otros aspectos con un 20,9% (9 personas).

Sprint #2: Identificación de los requerimientos de la institución

En este Sprint se contemplaron los requerimientos funcionales y no funcionales de la institución, los cuales se muestran a continuación:

Requerimientos funcionales:

Aplicación Web

- La aplicación web permite iniciar sesión y cerrar la sesión al usuario autorizado por la superioridad.
- La aplicación web cuenta con una barra de tareas a través del cual el usuario podrá acceder a los siguientes módulos:
 - Inicio: La interfaz inicial integra un mapa de Google Maps, permitiendo al usuario seleccionar un lugar específico y crear una comisión.
 - Mantenimiento: Esta interfaz ofrece funcionalidades para listar, editar, crear y eliminar registros de mantenimiento.
 - Roles del día: La interfaz de roles permite al usuario cargar archivos en formato .xls desde su computadora. Estos archivos contienen datos

del rol de servicio diario y se muestran de manera organizada y accesible.

Aplicación Móvil

- La aplicación móvil permite iniciar sesión y cerrar sesión a los usuarios que se encuentran en el servicio de patrullaje policial.
- La aplicación web tiene el módulo de mantenimiento que incluirá las interfaces:
 - Inicio: La interfaz de inicio le permite al usuario activar y desactivar la función de localización mediante el mapa de Google Maps,
 - Comisiones: La interfaz de comisiones muestra el listado de las comisiones creadas, así como la posibilidad de crear nuevas comisiones y realizar ediciones de la misma. Al crear una comisión se le permitirá al usuario redactar la descripción de la comisión y subir fotos desde su dispositivo móvil.
 - Comisiones del día: La interfaz muestra las comisiones que se han realizado durante el día.
 - Usuario: La interfaz de usuario muestra el listado de los usuarios creados con sus datos, así como la posibilidad de editar los mismos.
 - Tipo de comisiones: La interfaz de tipo de comisiones le permite al usuario ver el listado de los tipos y añadir alguno en caso sea necesario.
 - Perfil: La interfaz de Perfil le permite al usuario subir una foto para su perfil desde su dispositivo móvil y cerrar sesión.

Requerimientos no funcionales:

- Las aplicaciones web y móvil es compatible con diferentes resoluciones de pantalla
- Las aplicaciones móvil y web cuenta con interfaces y sencillas para el usuario

Sprint #3: Selección de herramientas

Diseños de interfaces: Para el diseño de las interfaces de usuario, se optó por utilizar Figma, una plataforma web diseñada específicamente para crear interfaces para aplicaciones web y móviles, con un enfoque centrado en la experiencia del usuario. Esta herramienta permite diseñar cada interfaz gráfica de manera rápida e intuitiva. A diferencia de otras herramientas como Adobe XD, que también se especializa en el diseño de aplicaciones, Figma ofrece la ventaja de ser gratuito y, al ser una aplicación web, consume menos recursos del sistema.

Base de datos: Se decidió hacer uso de MySQL como gestor de base de datos, debido a su naturaleza de software libre y a sus robustas funcionalidades, que incluyen características de orientación a objetos tales como funciones, tipos de datos, disparadores y restricciones. Además, MySQL es ampliamente reconocido y frecuentemente utilizado en el desarrollo de aplicaciones web.

Herramientas de geolocalización: Para el presente proyecto, se han seleccionado un total de dos APIs fundamentales para su implementación: en primer lugar la API de Google Maps y en segundo lugar la API de Openrouteservice. La API de Google Maps es ampliamente reconocida por su funcionalidad de ubicación en tiempo real, mientras que la API de Openrouteservice se destaca por proporcionar la mejor ruta para llegar a destinos específicos.

Sprint #4: Diseño de la base de datos

Se diseñó la estructura inicial de la base de datos utilizando un esquema lógico detallado que describe las filas, columnas y relaciones, es decir que se trabajó con una base de datos relacional. Este enfoque proporcionó una visión clara de cómo se organizarán y cómo interactuarán los datos dentro del sistema.

Sprint #5: Diseño de las interfaces de usuario de la aplicación de web

Se diseñaron todas las interfaces de usuario correspondientes a la aplicación web contemplando: login, inicio, comisión, tipo de comisión, roles, usuario y perfil del usuario.

Sprint #6: Diseño de las interfaces de usuario de la aplicación móvil

Durante este Sprint se desarrollaron las interfaces de usuario que corresponden a la aplicación móvil, las cuales son el inicio de la sesión y la interfaz de rastreo de los efectivos.

Sprint #7: Desarrollo de la aplicación web

Para el desarrollo de esta Sprint se realizó la conexión a la base de datos MySQL ingresando los datos necesarios. Se implementó el Pusher para poder enviar y recibir datos en tiempo real. Se desarrolló la funcionalidad del login y se habilitó la visualización del mapa de Google en el apartado de inicio y sus eventos. Además, se desarrolló el módulo de comisiones para crear una comisión con datos como longitud, latitud y tipo de comisión, guardándola en la base de datos y notificando al usuario asignado; al finalizar una comisión, el usuario puede enviar una descripción y adjuntar fotografías relacionadas, tras lo cual el sistema actualiza automáticamente el estado del efectivo a "disponible" para futuras asignaciones. También se desarrollaron las funcionalidades del usuario (crear, editar, eliminar y listar).

Sprint #8: Desarrollo de la aplicación móvil

En este Sprint se desarrolla la aplicación móvil realizando primero el inicio de sesión, luego de ello se desarrolla la funcionalidad de rastreo de localización mostrando la ubicación actual del usuario.

Sprint #9: Ejecución de pruebas de aplicación

Se llevaron a cabo las pruebas con el fin de garantizar el correcto funcionamiento de esta aplicación web como de la aplicación móvil. Aplicando tanto pruebas de caja blanca como pruebas de caja negra, las cuales se detallarán en el Anexo N°3 del presente documento.

Discusión

De acuerdo al trabajo de Tavares et al. [8] en el campo de la geolocalización proporciona una base para el presente proyecto, debido a que se centraron en analizar cómo se pueden utilizar los datos de ubicación de vehículos, usando un sistema de transporte de Río de Janeiro como ejemplo. Aunque se enfocaron en identificar las paradas de los vehículos en lugar de mejorar las rutas, este enfoque nos enseña cómo los datos de geolocalización pueden ayudar a entender los movimientos y paradas de los vehículos. Esta situación representa una oportunidad positiva para el enfoque en el que se está trabajando, el cual está orientado a la policía, ya que podría mejorar la asignación de personal y la respuesta a emergencias. La tesis podría investigar cómo utilizar esta tecnología para hacer que la respuesta policial sea más eficaz y mejorar la asignación de recursos, lo que en última instancia contribuiría a una mayor seguridad pública. Aunque la investigación anterior no abordó este aspecto, nuestra tesis podría ampliar el campo y aprovechar la geolocalización de manera beneficiosa para la policía.

En relación a la investigación de Bustillos [10], se evidencia el uso de la geolocalización a través de aplicaciones móviles en la mejora de procesos y la obtención precisa de datos de ubicación mediante dispositivos móviles. Este estudio previo muestra la importancia de la geolocalización en diversos campos, lo que motiva la investigación que se propone para su implementación en el ámbito policial, específicamente en la mejora del monitoreo y la asignación del personal. La implementación de software de geolocalización en la policía permitirá un seguimiento en tiempo real de la ubicación y movimientos de los agentes. Esto se traducirá en una respuesta más rápida a situaciones de emergencia y una distribución óptima del personal en áreas con alta actividad delictiva.

De acuerdo al trabajo de Laureano [12] destaca cómo la tecnología, como el GPS, se puede utilizar para mejorar la eficiencia en la prestación de servicios. Aunque su enfoque se centra en mejorar la gestión de entregas, su investigación es relevante ya que tecnología de

geolocalización mejoro la asignación del personal de manera más efectiva y aumento la velocidad de respuesta ante emergencias en la policía.

En el marco de la investigación de Parra [11], su enfoque se centra en el desarrollo de una aplicación móvil destinada a promociones comerciales basadas en la geolocalización, mientras que el presente proyecto se dedica al monitoreo y asignación de personal policial. A pesar de que ambos proyectos hacen uso de la tecnología de geolocalización, su concepción responde a distintos propósitos y audiencias. La investigación de referencia se enfoca en el panorama empresarial y comercial en Perú, abarcando un espectro más amplio de usuarios y empresas. Por otro lado, este proyecto está diseñado para mejorar la gestión de incidentes y la asignación eficiente de recursos policiales en un contexto local y, si bien ambos proyectos incorporan la geolocalización, su diferenciación radica en sus objetivos y en las audiencias a las que se dirigen, sin embargo, gracias a la investigación mencionada se tiene una mayor referencia con respecto a la efectividad de la aplicación de la geolocalización.

En relación a la investigación de Gómez et al. [13] se centra en la utilización del GPS para supervisar y administrar una flota de camiones, optando por emplear la metodología XP, permitiendo llevar a cabo el proyecto de manera exitosa. Los resultados obtenidos muestran mejoras significativas en la empresa, como la retención de clientes debido a una mayor vida útil de los camiones y una reducción de los gastos inesperados en reparaciones. A pesar de que su enfoque se dirige a los camiones, esta investigación es adecuado para la tesis propuesta, que busca implementar la tecnología de geolocalización en el ámbito policial. La tecnología GPS utilizada para rastrear los vehículos tiene aplicaciones directas en la policía, permitiendo un seguimiento y asignación más eficaz para el personal policial con el fin de lograr una respuesta más rápida en situaciones de emergencia. Por lo que este estudio pone de manifiesto cómo la geolocalización puede resultar beneficiosa tanto para la gestión de flotas de vehículos como para mejorar la eficiencia en el ámbito policial.

Conclusiones

Se logró desarrollar un algoritmo capaz de evaluar la disponibilidad del personal policial y seleccionar el más adecuado para cada tarea asignada. Este algoritmo ha demostrado ser altamente eficaz, cumpliendo con los objetivos establecidos en la tesis. Dicho desarrollo ofrece a la Comisaría César Llatas una herramienta eficiente para monitorear y gestionar su personal según disponibilidad. Se anticipa que esta mejora significativa en la herramienta tendrá un impacto considerable en la eficiencia y capacidad de respuesta de la comisaría en diversas situaciones, incluyendo operaciones rutinarias y emergencias.

La implementación de la aplicación web y móvil se completó con éxito. Para validar el sistema, se empleó el Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM). Los resultados de esta validación sugieren una acogida positiva por parte de los usuarios, quienes valoran el sistema como útil y fácil de usar, cumpliendo así con su propósito de apoyar eficazmente el monitoreo y la asignación de personal policial. Las respuestas de los usuarios respaldan la eficacia de la implementación, confirmando que el sistema satisface sus necesidades y expectativas de manera efectiva.

Se logra que el software tenga un impacto positivo notable en la calidad de la atención brindada a los ciudadanos, lo cual se refleja en el aumento de la satisfacción general. Los resultados de las encuestas muestran un incremento en la calificación promedio de satisfacción otorgada por los ciudadanos, evidenciando la efectividad del sistema para mejorar la interacción entre la comisaría y la comunidad, y proporcionar asistencia policial más efectiva. Este progreso contribuye beneficiosamente a fortalecer la confianza entre la comunidad y la policía nacional, consolidando un vínculo de cooperación mutua

Recomendaciones

Se aconseja que futuras investigaciones se enfoquen en examinar y evaluar tecnologías de vanguardia con el objetivo de desarrollar nuevos modelos que optimicen el tiempo de respuesta del personal policial y mejoren la precisión en su localización. La implementación de soluciones innovadoras podría incluir el uso de inteligencia artificial para análisis predictivo y sistemas de respuesta automática que faciliten una actuación más rápida y efectiva.

Se sugiere que se desarrolle la capacidad de la aplicación para operar de manera independiente a una conexión a internet. Esto permitirá su uso en circunstancias donde la conectividad sea limitada o inexistente, garantizando que el personal policial mantenga su capacidad de actuación sin restricciones. La implementación de tecnologías como almacenamiento local y sincronización de datos cuando se restablezca la conexión puede ser una solución viable.

Se exhorta a los investigadores futuros a utilizar este estudio como un pilar fundamental para el desarrollo de sistemas más avanzados. Se alienta a que este trabajo sirva no solo como una herramienta de referencia, sino también como un punto de partida para el diseño de proyectos tecnológicos innovadores. Es crucial que la comunidad investigadora continúe construyendo sobre los cimientos establecidos para ampliar el alcance y la eficacia de las soluciones tecnológicas en este campo.

Referencias

- [1] IPSOS, ««What worries the world»,» 2018. [En línea]. Available: <https://www.ipsos.com/en/what-worries-world-september-2018>.
- [2] M. d. Interior, «<https://www.interior.gob.es/>,» España, 17 03 2023. [En línea]. Available: <https://www.interior.gob.es/opencms/es/detalle/articulo/La-tasa-de-criminalidad-se-situa-en-el-488-al-cierre-de-2022/>. [Último acceso: 30 10 2023].
- [3] INEI, «El 18,6% de la población de 15 y más años de edad fue víctima de algún hecho delictivo en el semestre noviembre 2020 - abril 2021,» Abril 2021. [En línea]. Available: <https://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/el-186-de-la-poblacion-de-15-y-mas-anos-de-edad-fue-victima-de-algun-hecho-delictivo-en-el-semestre-noviembre-2020-abril-2021-12959/>.
- [4] I. N. d. E. e. Informática, «<https://m.inei.gob.pe/>,» [En línea]. Available: <https://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/seguridad-ciudadana/>. [Último acceso: 20 10 2023].
- [5] Policía Nacional del Perú, *Porcentajes de denuncias*, Chiclayo: PNP, 2021.
- [6] R. C. LLatas, «Carta Funcional: Servicio de patrullaje policial,» Policía Nacional del Perú, Chiclayo, 2022.
- [7] L. M. C. Gil, «Geolocalización a través de direcciones IP,» *Revista De Derecho UNED*, vol. 20, pp. 283-301, 2017.
- [8] J. Tavares, J. Riberiro y T. Fontes, «Detección de operaciones basadas en vehículos a partir de datos de geolocalización,» *Transporte Investigación Procedia*, n° 62, pp. 341-349, 2021.
- [9] K. Llano, *Sistema de rastreo satelital en tiempo real del transporte*, La Paz - Bolivia: <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/27796/T3801.pdf?sequence=1>, 2021.
- [10] L. BUSTILLOS, *Aplicación móvil para localización ágil de transporte terrestre*, Ambato - Ecuador: https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/30100/1/Tesis_t1631si.pdf, 2019.
- [11] A. Parra, *Plan De Marketing De Tadan, Aplicación Móvil Para Encontrar Promociones Por Geolocalización*, Lima-Perú: <https://repositorio.up.edu.pe/handle/11354/2538>, 2019.
- [12] C. LAUREANO, *Implementación de un sistema informático basado en geolocalización para el proceso de distribución de gas en la Empresa Anygas S.A.C*, Cerro de Pasco- Perú: http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/3062/1/T026_73958801_T.pdf, 2022.

- [13 A. Ezequiel Bonilla y J. Gómez Illatopa, *Implementación de un Sistema Web Móvil basado en geolocalización para mejorar los ingresos económicos en Negocios & Representaciones Don Jorge S.A.C*, Lima-Perú: <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/3720>, 2017.
- [14 B. Bonilla Coronado y H. P. Diaz Nuñez,, “*Desarrollo de un Sistema Informático en Tiempo Real de Geolocalización, Control y Monitoreo para el Servicio de Transporte de Estudiantes en la Ciudad de Chiclayo*, Lambayeque-Perú: https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/8741/Bonilla_Coronado_Bernardo_Amado_y_Diaz_Nu%c3%bl ez_Hans_Pritton.pdf?sequence=1&isAllowed=y, 2020.
- [15 R. S. Pressman, *Ingeniería de Software, un enfoque práctico*, Mexico: McGraw Hill, 2010.
- [16 J. Schiller y A. Voisard, *Location Based Services*, San Francisco: MORGAN KAUFMANN PUBL, 2014.
- [17 Android, «Android,» 2022. [En línea]. Available: https://www.android.com/intl/es_es/what-is-android/. [Último acceso: 30 05 2022].
- [18 H. Beati, «PHP creación de páginas Web Dinámicas,» Alfaomega, [En línea]. Available: https://drive.google.com/file/d/0B51YQCNPpUKNa0YtbmhZTWNMwDA/view?resourcekey=0-YC58ygMHVVF_0r8ZP-Gp0g. [Último acceso: 04 2023].
- [19 JetBrains, «Kotlin Programming Language.,» [En línea]. Available: <https://kotlinlang.org/>. [Último acceso: 04 2023].
- [20 OECD, *Manual de Frascati 2015 Guía para la recopilación y presentación de información sobre la investigación y el desarrollo experimental*, Paris (Francia): OECD Publishing, 2015.

Anexos

Anexo N° 01. constancia de aprobación del producto acreditable de la entidad donde se ejecutó la tesis

Anexo N° 02. instrumentos de recolección de datos

ENTREVISTA N. 01

Entrevistado: Comisario

Entrevistador: Rojas Bravo Arnold

Objetivo: Obtener información más detallada de la situación problemática y conocer disponibilidad para realizar cambios en sus procesos.

Fecha: 20/04/2022

1) ¿Cuál es la situación problemática que existe en esta comisaría con respecto a los efectivos policiales que tiene bajo su mando?

En esta comisaría existen diferentes tipos de situaciones problemáticas por la cual estamos tratando de solucionar, pero hay una en la que los ciudadanos se quejan bastante, y es por el retraso de los efectivos policiales ante alguna ayuda que necesitan o si no que los efectivos policiales llegan después de que haya pasado algún hecho delictivo, además de que una vez que los efectivos terminan de formar y se dirigen a su puesto de responsabilidad, se es muy complicado saber su ubicación donde se encuentra.

2) ¿Por qué cree que se da esa situación en la institución?

Bueno primero es porque la jurisdicción de esta comisaría es muy grande, y al momento que los efectivos policiales se van a su puesto de servicio, se hace muy complicado que el oficial de permanencia realice el control de cada uno de ellos, ya que toma horas irse a en moto o patrullero por todos los puestos y estar controlando a cada uno de ellos.

3) ¿De qué manera se ha intentado o que acciones se han tomado para tratar de mejorar esta situación?

Se ha tratado de que personal más antiguo este al mando de grupos pequeños de efectivos policiales, pero por escases de personal no se ha podido lograr eso, además el personal más antiguo por su edad, se le asigna puesto de administración entre otros.

4) ¿Por qué cree que no han dado mucho resultado los intentos de mejora?

Como se indicó en la pregunta anterior, es por la falta de personal más antiguo, ya que actualmente la mayor parte de efectivos policías que hay en esta comisaría es de 20 años a 30 años y suelen estar alejados del puesto en donde se les asigna, pese a tener conocimiento que solo se pueden movilizar a uno 5 a 10 metros a la redonda.

5) ¿Cree que el uso de la tecnológica pueda servir como una herramienta de apoyo para intentar mejorar la situación?

Sí por supuesto, me llama mucho la atención ese tema, la tecnología siempre es una muy buena herramienta si es que uno sabe utilizarla y sacarle provecho. Sería muy importante si se llega a implementar algo aquí como saber su ubicación de los efectivos policiales que se encuentran de servicio en la calle.

6) ¿Cree usted que un sistema de localización y asignación para los efectivos policiales que se encuentran sería de mucha ayuda para la comisaría?

Considero que un sistema así sería algo muy beneficioso para la comisaría porque nos permitiría saber su ubicación del efectivo policial que se encuentra de servicio, evitando que el oficial de permanencia vaya hacia cada puesto, por lo que nos ahorraría bastante tiempo para realizar en otra diligencia, además nos permitiría tener un mejor control y con respecto a la asignación, ayudaría a minorizar el tiempo de estar llamándolos e indicándole al lugar donde se tienen que dirigir.

Anexo N° 03. pruebas de caja blanca y caja negra

PRUEBAS DE CAJA BLANCA N°1

DESCRIPCION DE PRUEBA DE CAJA BLANCA		
REQUISITO		
Modulo/ Area funcional/Subproceso Api Google Maps	Tipo de Requisito Funcional	Codigo de historia del usuario CH-01
Descripcion del Requisito Verificar si las credenciales y las líneas de código son ejecutadas al menos una vez y son validadas.		
Caso de prueba		
Codigo de prueba PCB 10	Caso de prueba Api para mostrar el mapa de google en las apps	fecha de prueba 22/06/2023
Funcionalidad/ Características a evaluar Conexión y autentificación	Datos de entrada/ acciones de entrada Codigo fuente	Resultado esperado Asegurar que cada línea de código y las credenciales se ejecute al menos una vez de manera completa y correcta
Requerimiento de ambiente de pruebas Equipo: - Procesador: Intel(R) Core(TM) i5-1050U CPU @ 1.80GHz 1.99 GHz - Memoria: 8.00 GB (7.43 GB usable) Navegador web (Todos los navegadores, recomendable Chrome) Conexión a internet: 10Mbps como mínimo de velocidad.		Condiciones/ restricciones Ninguna.
Seguimiento		
Resultado obtenido: Se ejecuta de manera exitosa cada una de las líneas de código y las credenciales	Estado actual Conforme	Observaciones: Ninguna
Correcciones		
Fecha de cambio de estado: ---	Observaciones: ---	

PRUEBAS DE CAJA BLANCA N°2

DESCRIPCION DE PRUEBA DE CAJA BLANCA		
REQUISITO		
Modulo/ Área funcional/Subproceso Api Open Router	Tipo de Requisito Funcional	Código de historia del usuario CH-02
Descripción del Requisito Verificar si las credenciales y las líneas de código son ejecutadas al menos una vez y son validadas.		
Caso de prueba		
Código de prueba PCN	Caso de prueba Api para brindar la mejor ruta	fecha de prueba 22/06/2023
Funcionalidad/ Características a evaluar Conexión y autentificación	Datos de entrada/ acciones de entrada Codigo fuente	Resultado esperado Asegurar que cada línea de código y las credenciales se ejecute al menos una vez de manera completa y correcta
Requerimiento de ambiente de pruebas Equipo: - Procesador: Intel(R) Core(TM) i5-1050U CPU @ 1.80GHz 1.99 GHz - Memoria: 8.00 GB (7.43 GB usable) Navegador web (Todos los navegadores, recomendable Chrome) Conexión a internet: 10Mbps como mínimo de velocidad.		Condiciones/ restricciones Ninguna.
Seguimiento		
Resultado obtenido: Se ejecuta de manera exitos cada una de las lineas de codigo y las credenciales	Estado actual Conforme	Observaciones: Ninguna
Correcciones		
Fecha de cambio de estado: ----	Observaciones: ----	

PRUEBAS DE CAJA BLANCA N°3

DESCRIPCION DE PRUEBA DE CAJA BLANCA		
REQUISITO		
Modulo/ Area funcional/Subproceso Api Pusher	Tipo de Requisito Funcional	Codigo de historia del usuario CH-02
Descripcion del Requisito Verificar si las credenciales y las líneas de código son ejecutadas al menos una vez y son validadas.		
Caso de prueba		
Codigo de prueba PCB 20	Caso de prueba Api para el servidor de websockets	fecha de prueba 22/06/2023
Funcionalidad/ Características a evaluar Conexión y autentificación	Datos de entrada/ acciones de entrada Codigo fuente	Resultado esperado Asegurar que cada línea de código y las credenciales se ejecute al menos una vez de manera completa y correcta
Requerimiento de ambiente de pruebas Equipo: - Procesador: Intel(R) Core(TM) i5-1050U CPU @ 1.80GHz 1.99 GHz - Memoria: 8.00 GB (7.43 GB usable) Navegador web (Todos los navegadores, recomendable Chrome) Conexión a internet: 10Mbps como mínimo de velocidad.		Condiciones/ restricciones Ninguna.
Seguimiento		
Resultado obtenido: Se ejecuta de manera exitos cada una de las lineas de codigo y las credenciales	Estado actual Conforme	Observaciones: Ninguna
Correcciones		
Fecha de cambio de estado: ----	Observaciones: ----	

PRUEBAS DE CAJA NEGRA N°1

DESCRIPCION DE PRUEBA DE CAJA NEGRA		
REQUISITO		
Modulo/ Área funcional/Subproceso Modulo Comisiones	Tipo de Requisito Funcional	Código de historia del usuario CH-40
Descripción del Requisito Validar el ingreso de campos vacíos como datos de entrada al registrar una nueva <u>comision</u> .		
Caso de prueba		
Código de prueba PCN	Caso de prueba Registrar comisiones	fecha de prueba 22/06/2023
Funcionalidad/ Características a evaluar Bloqueo del ingreso de campos vacíos.	Datos de entrada/ acciones de entrada Comportamiento del usuario asignado para el monitoreo	Resultado esperado La interfaz no permite el ingreso campos vacíos. (Muestra mensajes de error)
Requerimiento de ambiente de pruebas Equipo: - Procesador: Intel(R) <u>Core</u> (TM) i5-1050U CPU @ 1.80GHz 1.99 GHz - Memoria: 8.00 GB (7.43 GB usable) Navegador web (Todos los navegadores, recomendable Chrome) Conexión a internet: 10Mbps como mínimo de velocidad.		Condiciones/ restricciones Ninguna.
Seguimiento		
Resultado obtenido: El bloqueo del ingreso de campos vacíos se ha realizado exitosamente.	Estado actual Conforme	Observaciones: Ninguna
Correcciones		
Fecha de cambio de estado: ---	Observaciones: ---	

PRUEBAS DE CAJA NEGRA N°2

DESCRIPCION DE PRUEBA DE CAJA NEGRA		
REQUISITO		
Modulo/ Área funcional/Subproceso Modulo Usuario	Tipo de Requisito Funcional	Código de historia del usuario CH-50
Descripción del Requisito Validar el ingreso de campos vacíos como datos de entrada al registrar un nuevo usuario.		
Caso de prueba		
Código de prueba PCN	Caso de prueba Registrar Usuarios	fecha de prueba 22/06/2023
Funcionalidad/ Características a evaluar Bloqueo del ingreso de campos vacíos.	Datos de entrada/ acciones de entrada Comportamiento del usuario asignado para el monitoreo	Resultado esperado La interfaz no permite el ingreso campos vacíos. (Muestra mensajes de error)
Requerimiento de ambiente de pruebas Equipo: - Procesador: Intel(R) Core(TM) i5-1050U CPU @ 1.80GHz 1.99 GHz - Memoria: 8.00 GB (7.43 GB usable) Navegador web (Todos los navegadores, recomendable Chrome) Conexión a internet: 10Mbps como mínimo de velocidad.		Condiciones/ restricciones Ninguna.
Seguimiento		
Resultado obtenido: El bloqueo del ingreso de campos vacíos se ha realizado exitosamente.	Estado actual Conforme	Observaciones: Ninguna
Correcciones		
Fecha de cambio de estado: ----	Observaciones: ----	

PRUEBAS DE CAJA NEGRA N°3

DESCRIPCION DE PRUEBA DE CAJA NEGRA		
REQUISITO		
Modulo/ Área funcional/Subproceso Modulo Tipo de comisión	Tipo de Requisito Funcional	Código de historia del usuario CH-06
Descripción del Requisito Validar el ingreso de campos vacíos como datos de entrada al registrar un nuevo tipo de comisión.		
Caso de prueba		
Código de prueba PCN	Caso de prueba Registrar Tipo de comisión	fecha de prueba 22/06/2023
Funcionalidad/ Características a evaluar Bloqueo del ingreso de campos vacíos.	Datos de entrada/ acciones de entrada Comportamiento del usuario asignado para el monitoreo	Resultado esperado La interfaz no permite el ingreso campos vacíos. (Muestra mensajes de error)
Requerimiento de ambiente de pruebas Equipo: - Procesador: Intel(R) Core(TM) i5-1050U CPU @ 1.80GHz 1.99 GHz - Memoria: 8.00 GB (7.43 GB usable) Navegador web (Todos los navegadores, recomendable Chrome) Conexión a internet: 10Mbps como mínimo de velocidad.		Condiciones/ restricciones Ninguna.
Seguimiento		
Resultado obtenido: El bloqueo del ingreso de campos vacíos se ha realizado exitosamente.	Estado actual Conforme	Observaciones: Ninguna
Correcciones		
Fecha de cambio de estado: ----	Observaciones: ----	

Anexo N° 04. Cuestionario TAM utilidad percibida sistema web

	1	2	3	4	5	6	7	
Improbable	Extremadamente	Bastante	Ligeramente	ninguno	Ligeramente	Bastante	Extremadamente	Probable

	CALIFICACION						
1. Me resulta sencillo aprender a utilizar SISPNPWEB.	1	2	3	4	5	6	7
2. Logro que SISPNPWEB realice las acciones que deseo de manera fácil.	1	2	3	4	5	6	7
3. Mi experiencia al interactuar con SISPNPWEB es clara y comprensible.	1	2	3	4	5	6	7
4. Encuentro que SISPNPWEB es adaptable y flexible en su interacción.	1	2	3	4	5	6	7
5. Me resultaría sencillo adquirir habilidad en el uso de SISPNPWEB.	1	2	3	4	5	6	7
6. Considere que SISPNPWEB es de uso sencillo.	1	2	3	4	5	6	7

Anexo N° 05: Cuestionario TAM facilidad de uso sistema web

	1	2	3	4	5	6	7	
Improbable	Extremadamente	Bastante	Ligeramente	ninguno	Ligeramente	Bastante	Extremadamente	Probable

		CALIFICACION						
1.	Utilizando SISCOMWEB en mi trabajo me permite completar las tareas más eficientes.	1	2	3	4	5	6	7
2.	Utilizando SISCOMWEB en mis responsabilidades tendría un impacto positivo en mi trabajo.	1	2	3	4	5	6	7
3.	Utilizando SISCOMWEB mi productividad en el trabajo aumentaría.	1	2	3	4	5	6	7
4.	Utilizando SISCOMWEB mejoraría mi eficacia en el entorno laboral.	1	2	3	4	5	6	7
5.	Utilizando SISCOMWEB simplificaría la ejecución de mis funciones	1	2	3	4	5	6	7
6.	SISCOMWEB sería una herramienta útil en mi trabajo	1	2	3	4	5	6	7