Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América
Facultad de Ingeniería Industrial
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

Sistema web en la gestión de incidencias en el área de operaciones en una empresa de transporte masivo - 2023

TESIS

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

AUTOR

Javier RAIME SALVATIERRA

ASESOR

Mg. Pedro Modesto LOJA HERRERA

Lima, Perú

2025



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Raime, J. (2025). *Sistema web en la gestión de incidencias en el área de operaciones en una empresa de transporte masivo -2023*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Industrial, Escuela Profesional de Ingeniería Industrial]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Javier Raime Salvatierra
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	40026337
URL de ORCID	
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Pedro Modesto Loja Herrera
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	08808891
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-6382-3432
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Jorge Enrique Ortiz Porras
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	40523944
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Willy Hugo Calsina Miramira
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	09512630
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Luis Orlando Raez Guevara
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	07198942
Datos de investigación	
Línea de investigación	ODS 9: Industria, innovación e infraestructura. 4. Gestión organizacional sostenible.
Grupo de investigación	No aplica

Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Cercado de Lima Calle: Jirón Cusco 286, Lima 15001 Latitud: -12.04980 Longitud: -77.03177
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Enero 2022 - diciembre 2023
URL de disciplinas OCDE	Ingeniería Industrial https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.11.04

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, Decana de América

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

VICEDECANATO ACADÉMICO

ACTA DE SUSTENTACIÓN N°012-VDAP-FII-2025

SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

El Jurado designado por la Facultad de Ingeniería Industrial, reunido en acto público en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería Industrial, el día **lunes 03 de marzo de 2025**, a las 11:00 horas, dio inicio a la sustentación de la tesis:

"SISTEMA WEB EN LA GESTIÓN DE INCIDENCIAS EN EL ÁREA DE OPERACIONES EN UNA EMPRESA DE TRANSPORTE MASIVO - 2023"

Que presenta el Bachiller:

JAVIER RAIME SALVATIERRA

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial en la Modalidad: **Ordinaria.**

Luego de la exposición, absueltas las preguntas del Jurado y siendo las Doce horas se procedió a la evaluación secreta, habiendo sido Aprobado por unanimidad con la calificación promedio de Dieciocho, lo cual se comunicó públicamente.

Lima, 03 de marzo del 2025

DR. JORGE ENRIQUE ORTIZ PORRAS
Presidente

MG. WILLY HUGO CALSINA MIRAMIRA
Miembro

MG. LUIS ROLANDO RAEZ GUEVARA
Miembro

MG. PEDRO MODESTO LOJA HERRERA
Asesor

MG. LUIS ROLANDO RAEZ GUEVARA
Vicedecano Académico – FII

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE
SAN MARCOS
Universidad del Perú, Decana de América

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, **LOJA HERRERA PEDRO MODESTO** en mi condición de asesor acreditado con la Resolución Decanal **N° 000095-2025-D-FII** de la tesis, cuyo título es **SISTEMA WEB EN LA GESTIÓN DE INCIDENCIAS EN EL ÁREA DE OPERACIONES EN UNA EMPRESA DE TRANSPORTE MASIVO - 2023,** presentado por el bachiller **RAIME SALVATIERRA JAVIER** para optar el **TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL**, CERTIFICO que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante la plataforma PIDS, el documento evaluado cuenta con el **20%** de similitud, nivel **PERMITIDO** para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional.**

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del Título Profesional especialidad correspondiente.

Lima, 23 de enero del 2025

UNMSM Firmado digitalmente por LOJA HERRERA Pedro Modesto FAU 20148092282 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 24.01.2025 12:14:01 -05:00

Firma del Asesor

Nombres y Apellidos del asesor: **LOJA HERRERA PEDRO MODESTO**
DNI: **08808891**

DEDICATORIA

A Dios, por la gracia de darme la vida y la fuerza para continuar; a mi Madre, por su apoyo incondicional y por ser mi pilar en los momentos difíciles; y a mi alma mater, y a los grandes profesionales que encontré en el camino de formación, por haberme brindado el conocimiento y las herramientas necesarias para alcanzar mis metas.

AGRADECIMIENTO

Agradezco al Ing. Pedro Loja Herrera por su guía y asesoría durante el desarrollo de la investigación.

A mi madre y mi familia, por su apoyo, confianza y ser la fortaleza en cada etapa de mi vida.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA ii

AGRADECIMIENTO iii

ÍNDICE DE TABLAS viii

RESUMEN iv

ABSTRACT xi

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN 13

1.1 Introducción 13

1.2 Planteamiento del problema 14

1.2.1 Determinación del problema 14

1.2.2 Formulación del Problema 15

Problema Principal 15

¿En qué medida la implementación de un Sistema Web permite optimizar la gestión de incidencias en una empresa de transporte masivo? 15

Problemas Secundarios 15

1.3 Objetivos 16

1.3.1 Objetivo principal 16

1.3.2 Objetivos secundarios 16

1.4 Importancia y alcance de la investigación 16

1.5 Limitaciones de la investigación 17

2 CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LITERATURA 18

2.1 Marco teórico 18

2.2 Antecedentes de la investigación 18

2.3 Bases teóricas 21

2.3.1 Sistema Web: 21

2.3.2 Sistema 21

2.3.3 Gestión de Incidencias 21

2.3.4 Base de Datos 21

2.3.5 Modelo Entidad Relación 22

2.3.6 PHP 23

2.3.7 Sistema BRT 24

2.3.8 Sistema de información 24

2.3.9 TI 25

2.3.10 HTLM 25

2.3.11 CSS 26

2.3.12 MySQL 26

2.3.13 Modelo Vista Controlador 27

2.3.14 URL 28

2.3.15 GitHub 28

2.3.16 Dominio 28

2.3.17 Hosting 28

2.3.18 Visual Estudio Code 29

2.4 Definición de términos 29

2.5 Situación de la Empresa 31

3 CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES 43

3.1 Hipótesis 43

3.1.1 Hipótesis principal 43

3.1.2 Hipótesis secundarias 43

3.2 Variables 43

3.3 Operacionalización de las variables 44

4 CAPÍTULO IV: MATERIALES Y MÉTODOS 45

4.1 Tipo y diseño de investigación 45

4.2 Población y muestra 45

4.3 Procedimientos, técnicas e instrumentos de recolección de datos 47

4.4 Análisis estadístico 47

4.5 Responsabilidad del Centro de Gestión y Control 47

4.6 Situación inicial del proceso de registro de incidencias 48

4.7 Proceso antes de la implementación 49

4.8 Horas hombre empleadas antes de la implementación 51

4.9 Gasto horas hombre antes de la implementación 53

4.10 Reporte de Incidencias antes de la implementación 55

4.11 Errores en el registro de código de buses de las incidencias antes de la implementación del Sistema web 55

5 CAPÍTULO V: RESULTADOS 58

5.1 Implementación del Sistema Web 58

5.1.1 Identificación de áreas usuarias 58

5.1.2 Levantamiento de los requisitos para el desarrollo del sistema 59

5.1.3 Desarrollo del sistema de incidencias 61

5.1.4 Pruebas de Campo 76

5.1.5 Capacitación al personal 76

5.2 Costo de recursos 77

5.3 Proceso de la gestión de incidencias después de la implementación 79

5.4 Tiempo Horas hombre empleadas después de la implementación 81

5.5 Gasto horas hombre después de la implementación 82

5.6 Cantidad de errores en el registro de código de buses de las incidencias después de la implementación del sistema web: 84

6 CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN 85

6.1 Contrastación de Hipótesis General: 85

6.2 Contrastación de Hipótesis Especifica 1: 86

6.3 Contrastación de Hipótesis Especifica 2: 88

6.4 Contrastación de Hipótesis Especifica 3: 90

7 CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 92

7.1 CONCLUSIONES 92

7.2 RECOMENDACIONES 93

8 BIBLIOGRAFIA 94

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Flota de buses en la Hora Punta Mañana- Troncal 32

Tabla 2: Flota de Buses en la Hora Valle- Troncal 33

Tabla 3: Flota de Buses en la Punta Noche - Troncal 34

Tabla 4: Flota de Buses Alimentadores 35

Tabla 5: Tabla de Incidencias 36

Tabla 6:Identificacion de variables 43

Tabla 7: Matriz de Operacionalización de Variables 44

Tabla 8: Población de estudio 46

Tabla 9: Horario de Trabajo 46

Tabla 10: Validaciones Mensuales 2023 – Lima-Perú 48

Tabla 11: Tiempo de las actividades antes de la implementación. 51

Tabla 12: Gasto realizado en el personal de registro de incidencias. 53

Tabla 13: Gasto total de la planilla de trabajadores antes del desarrollo del sistema 54

Tabla 14: Análisis de errores antes de la Implementación 56

Tabla 15: Matriz de consistencia 57

Tabla 16: Cronograma de Trabajo 58

Tabla 17: Identificación de áreas usuarias 59

Tabla 18: Requerimiento de información 59

Tabla 19: Funcionalidades 60

Tabla 20: Pruebas de Campo 76

Tabla 21: Capacitación del Personal 77

Tabla 22: Costo de personal del proyecto 77

Tabla 23: Costo de la tecnología..... 78

Tabla 24:Costo total de la implementación 78

Tabla 25: Tiempo de las actividades después de la implementación..... 81

Tabla 26: Gasto realizado en el personal de registro de incidencias. 82

Tabla 27: Gasto total de la planilla de trabajadores después del desarrollo del sistema 83

Tabla 28: Análisis de errores después de la Implementación 84

Tabla 29: Comparación de horas antes y después de la implementación 86

Tabla 30: Comparativo de gastos operativos 88

Tabla 31: Comparación de gastos antes y después de la implementación..... 88

Tabla 32: Comparación de errores antes y después de la implementación..... 90

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Entorno de Base de Datos 22

Figura 2: Modelo Entidad Relación 23

Figura 3: Lenguaje de Marcado 25

Figura 4: Lenguaje de estilo 26

Figura 5. Motor de Base de Datos 27

Figura 6: Diagrama Modelo vista controlador 28

Figura 7:Organigrama de la Empresa 31

Figura 8: Plantilla para la búsqueda de buses 37

Figura 9:Formato de Categorías y Subcategorías 38

Figura 10: Formato de llenado de código de buses 39

Figura 11. Tipos de Incidencias para el procesamiento de las distintas áreas 40

Figura 12: Formato para el registro de la descripción. 41

Figura 13: Formato de registro de placas. 42

Figura 14: Flujograma antes de la Implementación 50

Figura 15: Diagrama de la base de datos 62

Figura 16: Pantalla de inicio de sesión 64

Figura 17: Interfaz para la carga de datos, fecha hora de inicio 65

Figura 18: Interfaz para el registro de los datos generales. 66

Figura 19. Interfaz para el registro del nombre del consorcio, ruta, tipo de servicio, VID,etc 67

Figura 20: Interfaz para el registro de los datos generales. 68

Figura 21. Interfaz para el registro del nombre del consorcio, ruta, tipo de servicio, VID,etc 69

Figura 22: Interfaz para el registro del conductor por medio de su DNI 70

Figura 23:interfaz para el registro de tipo kilometraje, numero de kilometres y carreras…. 71

Figura 24: Finalmente se envía la información a la base de datos. 72

Figura 25: La interfaz nos muestra el registro de incidencias totales. 72

Figura 26: Nos muestra un reporte con el detallado de la incidenia. 73

Figura 27: Se descarga las incidencias solicitadas. 74

Figura 28: La descarga es en formato Excel. 75

Figura 29: Flujograma después de la Implementación 80

Figura 30: Matriz de Gantt después de la implementación del sistema Web 85

Figura 31:Calculo de la hipótesis Especifica 1 87

Figura 32: Calculo de la hipótesis Especifica 2 90

Figura 33: Calculo de la hipótesis Especifica 3 91

RESUMEN

El propósito de este trabajo de investigación es mejorar la gestión de incidencias a través de un sistema web, con el fin de optimizar el proceso de registro, que actualmente se realiza de forma manual en archivos Excel. Esto afecta la precisión y detalle de la información, por lo que se busca agilizar los tiempos de registro, reducir los errores y disminuir los costos relacionados con las incidencias operativas.

El centro de gestión de la empresa de transporte maneja grandes volúmenes de información el registro de incidencias son tabulados por los controladores centrales en los 3 turnos de la operación diaria, esta información es almacenada en formatos Excel y está expuesta a la vulnerabilidad de la información diaria, la perdida de datos al momento de registrar las incidencias, el tiempo excesivo de respuesta al personal involucrado en la operación, asimismo errores en la digitación de códigos y placas de los buses estos errores e inconsistencias repercuten en la falta de cumplimiento en los plazos de entrega de los informes de conciliación que son para el pago semanal a los operadores de transporte.

La investigación se orientó de manera explicativa, utilizando un enfoque no experimental. Se recopilaron datos a través de la observación en campo y entrevistas con los participantes. Los datos y requerimientos obtenidos fueron esenciales para el diseño y desarrollo del sistema, que se implementó en PHP y con una base de datos en MySQL.

Los resultados obtenidos del presente estudio, muestran que la implementación del sistema web mejora en 50% la gestión de registro de incidencias en una empresa de transporte en el año 2023.

Palabras clave: Sistema Web, PHP, Base de Datos, MySQL, Incidencia

ABSTRACT

The purpose of this research work is to improve the management of incidents through a web system, in order to optimize the registration process, which is currently done manually in Excel files. This affects the accuracy and detail of the information, so the aim is to speed up registration times, reduce errors and reduce costs related to operational incidents.

The management center of the transportation company handles large volumes of information, the registration of incidents are tabulated by the central controllers in the 3 shifts of the daily operation, this information is stored in Excel formats and is exposed to the vulnerability of the daily information, the loss of data at the time of registering the incidents, the excessive response time to the personnel, the excessive response time to the personnel of the company, and the excessive time of response to the personnel of the company, These errors and inconsistencies have an impact on the lack of compliance with the deadlines for the delivery of the reconciliation reports for the weekly payment to the transport operators.

The research was oriented in an explanatory manner, using a non-experimental approach. Data were collected through field observation and interviews with participants. The data and requirements obtained were essential for the design and development of the system, which was implemented in PHP and with a MySQL database.

The results obtained from this study show that the implementation of the web system improves the management of incident registration in a transportation company by 50% in the year 2023.

Keywords: Web System, PHP, Database, Mysql

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción

La propuesta actual tiene como finalidad implementar un sistema web para mejorar la gestión del registro de incidencias diarias en la operación. En la actualidad, estas incidencias se registran en formatos Excel por un equipo de 12 personas distribuidas en 3 turnos, generando aproximadamente 700 registros diarios. Las incidencias incluyen aspectos como kilómetros no ejecutados, desvíos, kilómetros eliminados, kilómetros adicionales, accidentes, choques, entre otros. La información recopilada de los tres turnos se consolida en un único reporte que se envía a las unidades responsables de la operación para asegurar la continuidad del proceso de liquidación y pago.

Las incidencias son propios de la operación como kilómetros no ejecutados, desvíos, kilómetros eliminados, kilómetros adicionales, accidentes, choques, etc. esta información de los 3 turnos se consolida en un solo reporte para finalmente ser enviado al área a las unidades responsables de la operación para la continuidad del proceso de liquidación y pago, al registrarse de manera manual genera errores en la digitación y posterior procesamiento de datos, todo esto implica utilización de recursos y tiempo que se pierde en este proceso.

Para superar la problemática proponemos el desarrollo de un sistema web que permita registrar de manera eficiente todas las incidencias que repercuten en la operación diaria.

La propuesta facilitará la realización de operaciones de manera automatizada y dinámica, mejorando la eficiencia en el registro de incidencias operativas. Además, el sistema web es altamente adaptable y permitirá visualizar y descargar el flujo de información desde cualquier computadora personal, smartphone o tablet. Para acceder a la información en tiempo real a través

de la web, será necesario contar con un usuario y contraseña del sistema, garantizando así la seguridad y confidencialidad de los datos.

Palabras Clave: Sistema Web, PHP, Base de Datos,Mysql

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 Determinación del problema

Actualmente, el Metropolitano se encarga del control y monitoreo de una flota troncal compuesta por 300 buses articulados y 222 buses no articulados. Estos vehículos recorren diariamente 280,000 kilómetros en Lima Metropolitana, transportando a cerca de 700,000 pasajeros a través de 18 rutas troncales y 21 rutas alimentadoras. Este sistema genera aproximadamente 16 millones de soles al mes en ingresos.

La recolección de información es de vital importancia para el proceso de liquidación y conciliación de kilometrajes, control de flota, recepción de incidencias operativas, respuesta de reclamos por accidentes, incumplimiento de la programación, toda esta recolección de datos de la operación diaria se recepciona en tiempo real que son grandes volúmenes de información y numero de registros de placas y códigos. Asimismo, se brinda soporte de la gestión de flota y atención de la demanda a los operadores de buses en consecuencia es un proceso critico donde la información debe ser la más precisa posible.

Actualmente todo el volumen de información que se maneja se tabula y procesa en formatos Excel, esta forma de registro genera errores en el registro y pérdidas significativas de tiempo. La información que se maneja actualmente no es fiable para la búsqueda de información histórica y arrojan resultados no precisos en la búsqueda de información.

En la era de la tecnología de la información, es posible gestionar toda esta información mediante software o aplicaciones que mejoren y agilicen el proceso de registro de incidencias. Por eso, se implementará un sistema Web de registro en línea donde sea adaptable a computadoras personales, tablet o celulares para la mejora de gestión de incidencias destinado a optimizar el registro, consolidación, respuesta y mejores procesamientos de la información tomada, asimismo esto permitirá que puedan descargar en conexión directa o remota los archivos de la operación diaria.

1.2.2 Formulación del Problema

Problema Principal

¿En qué medida la implementación de un Sistema Web permite optimizar la gestión de incidencias en una empresa de transporte masivo?

Problemas Secundarios

¿En qué medida la implementación de un sistema web reduce el tiempo de horas utilizadas en la gestión de incidencias en una empresa de transporte?

¿En qué medida la implementación un sistema web reduce los gastos asociados a las incidencias operativas en una empresa de transporte?

¿En qué medida la implementación un sistema web reduce los errores en el registro de código de buses en una empresa de transporte?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo principal

Determinar en qué medida la implementación de un Sistema Web permite optimizar la gestión de incidencias en una empresa de trasporte masivo

1.3.2 Objetivos secundarios

- ✓ Determinar en qué medida la implementación de un sistema web reduce el tiempo de horas utilizadas en la gestión de incidencias en una empresa de transporte masivo.
- ✓ Determinar en qué medida la implementación un sistema web reduce los gastos asociados a las incidencias operativas en una empresa de transporte masivo.
- ✓ Determinar en qué medida la implementación un sistema web reduce los errores en el registro de código de buses en una empresa de transporte masivo.

1.4 Importancia y alcance de la investigación

Importancia de la investigación

El propósito del estudio es contribuir con el conocimiento existente sobre el registro, procesamiento y construcción de una base de datos en una empresa de transporte, el sistema permitirá automatizar y realizar una mejor gestión de las distintas incidencias consolidando la información y brindando una rápida respuesta para las áreas involucradas en la operación.

Alcance

La investigación se realizó en el área del Centro de Gestión y Control dedica al control y monitoreo de buses de tránsito rápido en la vía COSAC. El presente trabajo contempla la implementación de un sistema web que recogerá la información para el registro de incidencias

del desempeño operativo en el transporte de pasajeros debido que actualmente se realiza de forma manual en formatos Excel.

Esta plataforma permitirá el acceso a la información y visualización de las incidencias en el sistema en tiempo real.

1.5 Limitaciones de la investigación

El presente trabajo será realizado en el Centro de Gestión y Control ubicado en el distrito de Lima, en el departamento de Lima, Perú; el cual se dedica al transporte de pasajeros en el año 2023.

CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Marco teórico

El objetivo del estudio es optimizar el procesamiento de registros de datos mediante la implementación de un sistema web. Para ello, se analizarán diversas fuentes y conceptos de apoyo del tema principal, como artículos, publicaciones científicas y glosarios de términos relevantes, para asegurar una comprensión integral del trabajo.

2.2 Antecedentes de la investigación

Los fundamentos teóricos, así como las normas y leyes a emplear, están vinculados con tesis y artículos que nos ayudarán a comprender las áreas relacionadas con la implementación de un sistema web para el registro de incidencia.

Antecedentes Internacionales

En el resumen del trabajo de Añez & Rodriguez (2012) titulado “Implantación de un Sistema de Gestión de Incidencias para la Empresa de Servicios Fv Venezuela 2010”, se destaca la importancia de la tecnología. Actualmente, la empresa proporciona soporte técnico para equipos de computación a nivel empresarial, registrando la información proporcionada por los clientes. Sin embargo, estos archivos se comparten entre varias computadoras, lo que provoca deficiencias en la información. Se propone el desarrollo y ejecución de un sistema que automatice el proceso de gestión, el registro de equipos y la generación de registros históricos.

Después de la implementación, se optimizó el proceso, facilitando así el registro de clientes y el control de los equipos que ingresan al taller. Esto incluye el registro de datos de los clientes, el registro de nuevos equipos, la generación de órdenes de servicio para los clientes y la creación de reportes históricos sobre las incidencias.

Otro antecedente es el trabajo de Alfonso (2016), quien presentó una tesis titulada "Desarrollo de un sistema web orientado a una mesa de servicio para el registro de gestión y control de incidencias técnicas". En su tesis, el autor se propone optimizar, mejorar y organizar el tiempo de respuesta en la atención a los usuarios mediante una mesa de servicios que pueda ser implementada en cualquier institución o empresa

La falta de registro de las incidencias reportadas dificulta la resolución de problemas, lo que provoca quejas de los usuarios debido a los largos tiempos de respuesta. Por esta razón, se implementa un sistema web para el registro y control de incidencias, con el objetivo de mejorar las operaciones. Con la implementación del sistema, se lograron optimizar los procesos y reducir los tiempos de atención a los clientes ante un incidente.

Fernández (2014) presentó una tesis titulada "Implantación de un Sistema de Gestión de Incidencias", en la cual se describe la implementación de un sistema de gestión de casos para mejorar el manejo de incidentes en el departamento de TI de una empresa. A medida que los problemas aumentan, las fallas tienden a repetirse, a menudo debido a pequeños errores fáciles de corregir. Aunque la gestión de correo electrónico se ha utilizado durante años como herramienta de comunicación entre los usuarios del sistema y el departamento de TI, existen soluciones más adecuadas que pueden aliviar estos problemas, reducir los tiempos de espera y mejorar el rendimiento. Tras analizar varios programas, se decidió implementar Kayako Fusion. Este informe detalla la funcionalidad de este tipo de sistema de control y el proceso de implementación de Kayako Fusion en una gran empresa. La investigación concluye que los programas de gestión de incidentes son esenciales para la resolución efectiva de problemas en una organización. Al implementar un sistema de gestión de eventos, es crucial considerar las especificidades de la organización, sus características, oportunidades y necesidades.

Antecedentes Nacionales

Según Jurado (2018) en su trabajo titulado "Software web para mejorar la gestión de incidencias de la municipalidad provincial de Huancayo", se aborda la influencia de un sistema web para optimizar la gestión de incidencias, reduciendo los tiempos de atención y registro. El estudio evaluó el nivel de incidencias atendidas y la precisión de la información antes y después de la implementación del sistema. Para ello, se aplicaron pruebas previas y posteriores a la implementación del software, lo que permitió mejorar la exactitud de los reportes de gestión de incidencias. En consecuencia, la introducción del sistema web contribuyó a una mejora en la atención y el registro de incidencias en la municipalidad.

Por otro lado, Rodríguez (2015) en su tesis "Desarrollo de un Sistema Web para el Proceso de Gestión de Incidencias en la Empresa Inversiones Tobal S.A.C. – Boticas INKASALUD - Lima", señala que la empresa enfrentaba problemas de mala gestión del tiempo, duplicación de información y una baja satisfacción de los usuarios, lo que afectaba la calidad del servicio y el cumplimiento de objetivos. Para resolver estos problemas, se desarrolló un sistema web que mejoró significativamente los tiempos de registro. La implementación de este sistema permitió reducir el tiempo invertido en el registro de incidencias, optimizar el procesamiento de la información y aumentar la exactitud en los registros, lo que resultó en una mayor eficiencia en la gestión.

Finalmente, Torres (2021), en su tesis "Diseño e Implementación de un Sistema Web para la Optimización del Proceso de Gestión de Incidencias en la Empresa Thermal Engineering S.A.C., Lima 2021", destaca que, en la empresa Thermal Engineering, las incidencias operativas eran registradas con errores o incluso omisiones debido a la falta de una herramienta adecuada para el control y seguimiento. El proceso manual, basado en hojas de cálculo, originaba

contratiempos y esperas innecesarias. Tras la implementación de un sistema web, se mejoró de manera significativa tanto el registro como la atención de incidencias, optimizando el flujo de trabajo y facilitando la gestión eficiente de los problemas operativos.

2.3 Bases teóricas

2.3.1 Sistema Web:

Un sistema web consiste en un conjunto de aplicaciones interrelacionadas que se ejecutan en un servidor web y son accesibles a través de Internet. Generalmente, la página principal se considera el primer nivel del sitio web. A partir de esta, el nivel de las páginas aumenta según la longitud del camino mínimo desde la página principal hasta una página específica del sitio web (Lujan, 2016).

2.3.2 Sistema

Un sistema es un conjunto de componentes que interaccionan entre sí para lograr un propósito u objetivo común (Senn, 1991).

2.3.3 Gestión de Incidencias

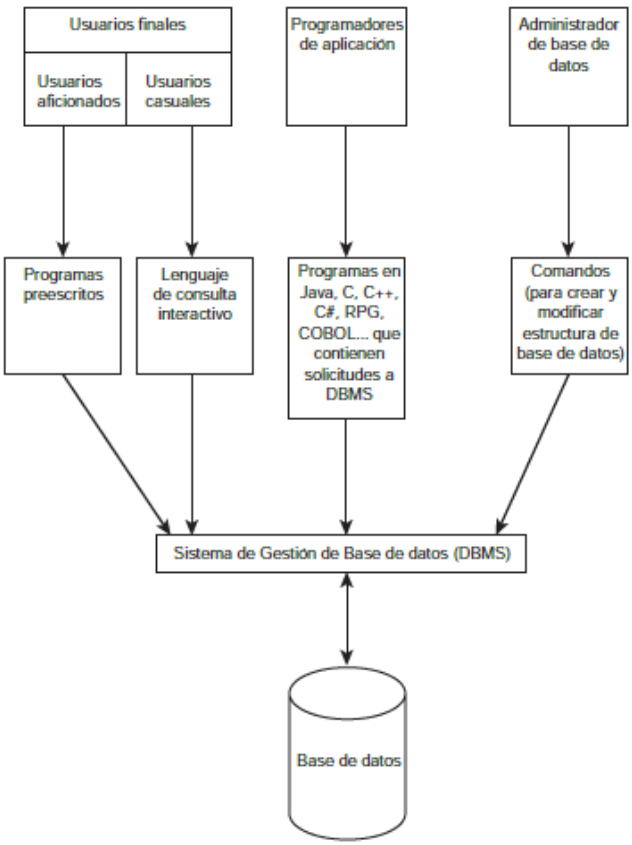
Se trata de cualquier interrupción o disminución no prevista en la calidad del servicio. Estas pueden incluir errores o consultas reportadas por usuarios, equipos de servicio o herramientas de monitoreo de incidentes.

2.3.4 Base de Datos

Una base de datos es un conjunto de información almacenada en una memoria externa y organizada de manera estructurada. Cada base de datos se crea para satisfacer las necesidades de información de una empresa u otra entidad. Además, estas bases de datos permiten un acceso

eficiente y seguro a los datos, facilitando la gestión y el análisis de la información (Marquez, 2011).

Figura 1: Entorno de Base de Datos



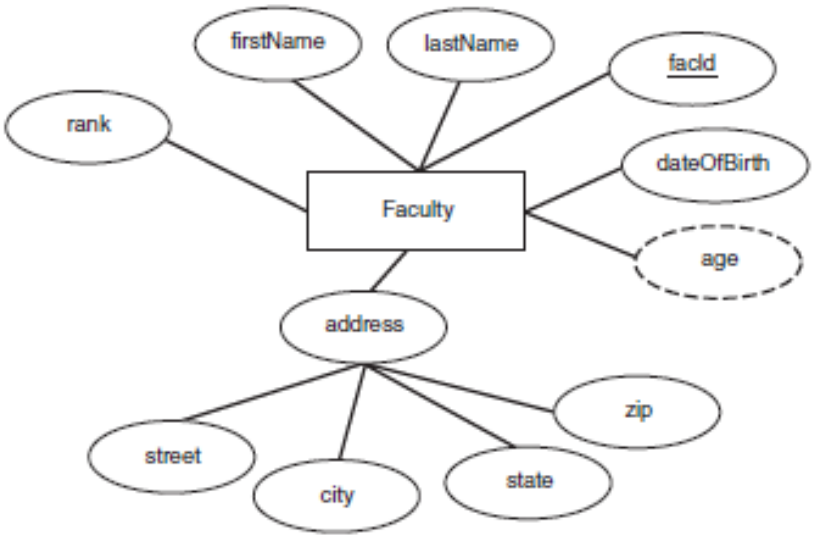
En la figura 1 se muestra el entorno de una base de Datos Fuente: Catherine M. Ricardo-Base de Datos.

2.3.5 Modelo Entidad Relación

El modelo se basa en la identificación de objetos llamados entidades, que representan objetos reales en el mundo. Las entidades se describen mediante sus atributos y se conectan a través de relaciones. Estas entidades pueden ser personas, lugares, eventos, objetos o conceptos sobre los cuales se recopilan datos. Una definición más precisa de una entidad es cualquier objeto que existe y se puede distinguir de otros objetos. Los atributos describen y diferencian a

las entidades entre sí. Un conjunto de entidades se define como una colección de entidades del mismo tipo. Asimismo, un conjunto de relaciones se define como un grupo de relaciones del mismo tipo, y estas relaciones pueden tener atributos descriptivos. El modelo entidad-relación (E-R) también permite expresar restricciones sobre las entidades o relaciones. Además, este modelo facilita la organización y estructuración de datos, mejorando la eficiencia en su manejo y análisis (Ricardo, 2009).

Figura 2: Modelo Entidad Relación



2.3.6 PHP

En su libro “Tecnologías para el desarrollo de sitios web”, Cobo, Pérez y Rocha (2005) definen PHP como un lenguaje de programación interpretado del lado del servidor, conocido por su potencia, versatilidad, robustez y modularidad. PHP es parte del movimiento de código abierto (open source) y se integra directamente en el código HTML, similar a otras tecnologías del lado del servidor. Este libro detalla la sintaxis y el funcionamiento de PHP, y proporciona

una breve comparación con otras tecnologías del lado del servidor previamente descritas. Además, se destaca cómo PHP facilita el desarrollo de aplicaciones web dinámicas y eficientes, ofreciendo una amplia gama de funcionalidades que mejoran la experiencia del usuario y la gestión de contenidos.

2.3.7 Sistema BRT

El Sistema BRT (Bus Rapid Transit) es un sistema de transporte de alta capacidad que utiliza autobuses que circulan en carriles exclusivos, con estaciones de autobuses diseñadas específicamente para el sistema y una serie de otras características que lo hacen eficiente y efectivo. A continuación, se presentan algunas opiniones de autores destacados sobre el sistema BRT:

Carlos Felipe Pardo, experto en transporte urbano: "El BRT es una de las mejores soluciones para mejorar la movilidad urbana en ciudades en desarrollo. Es una alternativa económica y eficiente al metro, con una capacidad de transporte similar y una menor inversión en infraestructura."

2.3.8 Sistema de información

Un sistema de información es un conjunto de componentes que interactúan entre sí para respaldar las actividades de una empresa o negocio. Este sistema incluye el hardware necesario para su funcionamiento, el software que facilita la creación, procesamiento, almacenamiento y distribución de la información, y el personal que lo utiliza. Además, un sistema de información no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también optimiza la toma de decisiones y la gestión de recursos dentro de la organización (Seoane, 2005).

2.3.9 TI

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) comprenden un conjunto de tecnologías y recursos vinculados a los sistemas de información y comunicación. Estas tecnologías garantizan la gestión eficiente de la información generada en una empresa. Además, las TIC no solo facilitan el procesamiento y almacenamiento de datos, sino que también mejoran la comunicación interna y externa, optimizan los procesos empresariales y apoyan la toma de decisiones estratégicas (Seoane, 2005).

2.3.10 HTLM

Según Cobo, Pérez y Rocha (2005), HTML es un lenguaje puramente descriptivo utilizado para definir páginas web. Sin embargo, HTML no permite la creación de estructuras iterativas o condicionales, ni la definición de funciones reutilizables en diferentes partes del documento. Tampoco permite la declaración de variables ni la realización de cálculos matemáticos.

Figura 3: Lenguaje de Marcado



2.3.11 CSS

El lenguaje CSS (Cascading Style Sheets) permite definir la presentación de las páginas web de forma independiente al contenido de las mismas. Esta separación del contenido y la presentación aporta una gran cantidad de ventajas, ya que facilita la propia definición de la presentación y hace mucho más fácil cambiar la presentación de una página web sin afectar al contenido (Lujan, 2016).

Figura 4: Lenguaje de estilo



2.3.12 MySQL

Según Cobo, Pérez y Rocha (2005), MySQL es un sistema de administración de bases de datos relacionales conocido por su rapidez, solidez y flexibilidad. Es una opción excelente para crear bases de datos que se pueden acceder desde páginas web dinámicas, lo que permite el desarrollo de sistemas de transacciones en línea y otras soluciones profesionales relacionadas con el almacenamiento y la consulta rápida de datos. Además, MySQL es muy utilizado en

aplicaciones web debido a su capacidad para gestionar grandes volúmenes de datos de manera eficiente y segura, facilitando la administración y el acceso a la información en tiempo real.

Figura 5. Motor de Base de Datos

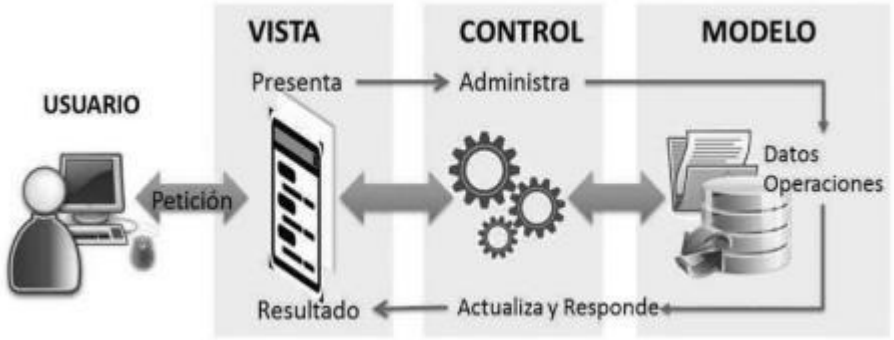


2.3.13 Modelo Vista Controlador

El patrón de arquitectura de software MVC (Modelo-Vista-Controlador) se utiliza para implementar sistemas de información con interfaces de usuario. Este patrón se basa en una estructura por capas que permite separar el código según sus responsabilidades específicas. El modelo gestiona los datos y la lógica del negocio, la vista se encarga de la presentación y la interfaz de usuario, y el controlador actúa como intermediario, gestionando la comunicación entre el modelo y la vista. Esta separación facilita el mantenimiento y la escalabilidad del sistema, permitiendo que cada componente se desarrolle y actualice de manera independiente (Pinzon, 2019).

Figura 6: Diagrama Modelo vista controlador

Diagrama MVC



2.3.14 URL

Una URL (Uniform Resource Locator) es un identificador de un recurso en Internet y son uno de los pilares del funcionamiento de la Web (Lujan, 2016).

2.3.15 GitHub

Es un sistema que registra los cambios en un archivo o conjunto de archivos a lo largo del tiempo.

2.3.16 Dominio

Un dominio es un conjunto de caracteres que identifican a un sitio de internet accesible.

2.3.17 Hosting

El alojamiento web, conocido en inglés como hosting, es un servicio que proporciona a los usuarios de internet un sistema para almacenar información, imágenes, videos u otros tipos de contenido accesible a través de la web. Este servicio es esencial para que los sitios web y sus contenidos estén disponibles en línea, permitiendo a los usuarios acceder a ellos desde cualquier lugar y en cualquier momento (Fundación BBVA, 2012).

2.3.18 Visual Estudio Code

Visual Studio Code es un editor de código desarrollado por Microsoft que se puede utilizar en los sistemas operativos Windows, Linux y macOS. Este editor cuenta con soporte integrado para GitHub, ya que incluye comandos de Git. Visual Studio Code es altamente personalizable, permitiendo a los usuarios ajustar su entorno de desarrollo según sus necesidades. Además, es gratuito y de código abierto, lo que lo convierte en una herramienta accesible y flexible para desarrolladores de todo el mundo.

2.4 Definición de términos

Incidencia TI

De acuerdo con el libro de Soporte del Servicio de ITIL, un incidente se define como cualquier evento que no forme parte de la operación estándar de un servicio y que cause, o pueda causar, una interrupción o una disminución en la calidad del servicio. Los incidentes pueden variar en gravedad y frecuencia, pero todos requieren una gestión adecuada para minimizar su impacto y restaurar el servicio a su estado normal lo más rápido posible. La gestión eficaz de incidentes es crucial para mantener la continuidad del negocio y asegurar la satisfacción del usuario.

Registro

Un registro es un documento que almacena la respuesta u otro tipo de resultado de un proceso o actividad. Los registros sirven como evidencia de que una actividad ha tenido lugar y pueden encontrarse tanto en formato papel como en formato electrónico. Estos documentos son esenciales para la trazabilidad y el seguimiento de las actividades realizadas, asegurando que se

pueda verificar y auditar la información cuando sea necesario (Office of Government Commerce, 2009).

Tiempo de Registro

La combinación del tiempo se refiere a la diferencia entre el tiempo de finalización y el tiempo de inicio, lo que permite calcular la duración del proceso de registro" (Van Bon et al., 2008). En su obra "Riesgos para la Gestión de Incidencias", Van Bon y sus colegas destacan la importancia de medir y gestionar adecuadamente los tiempos de los procesos para identificar posibles riesgos y mejorar la eficiencia operativa.

Tablas

Las tablas se utilizan para almacenar información sobre los objetos que se representan en una base de datos. Cada tabla organiza los datos en filas y columnas, donde cada fila representa un registro único y cada columna representa un atributo del objeto. Esta estructura permite una gestión eficiente y una fácil recuperación de la información almacenada, facilitando el análisis y la manipulación de los datos (Ricardo, 2009).

Rutas

Son los caminos o vías de tránsito autorizadas que permiten conectar lugares diferentes y distantes entre sí.

Diagrama de Flujo

El diagrama de flujo ilustra y detalla las actividades de un proceso, ofreciendo una guía. Este tipo de diagrama proporciona una visión clara y completa de los diferentes aspectos del proceso, lo que facilita tanto su comprensión como el análisis de cada etapa. Además, los

diagramas de flujo son herramientas clave para detectar posibles mejoras y optimizar la eficiencia operativa (Bravo, 2015).

2.5 Situación de la Empresa

El desarrollo de la investigación se llevó a cabo en el área del Centro de Gestión y Control, donde se desempeñan funciones orientadas al control de flota, el registro de incidencias y la conciliación de kilómetros de la operación diaria. Este centro es crucial para asegurar la eficiencia y la precisión en la gestión operativa, permitiendo un seguimiento detallado y una respuesta rápida a cualquier eventualidad que pueda surgir durante las operaciones.

Figura 7:Organigrama de la Empresa

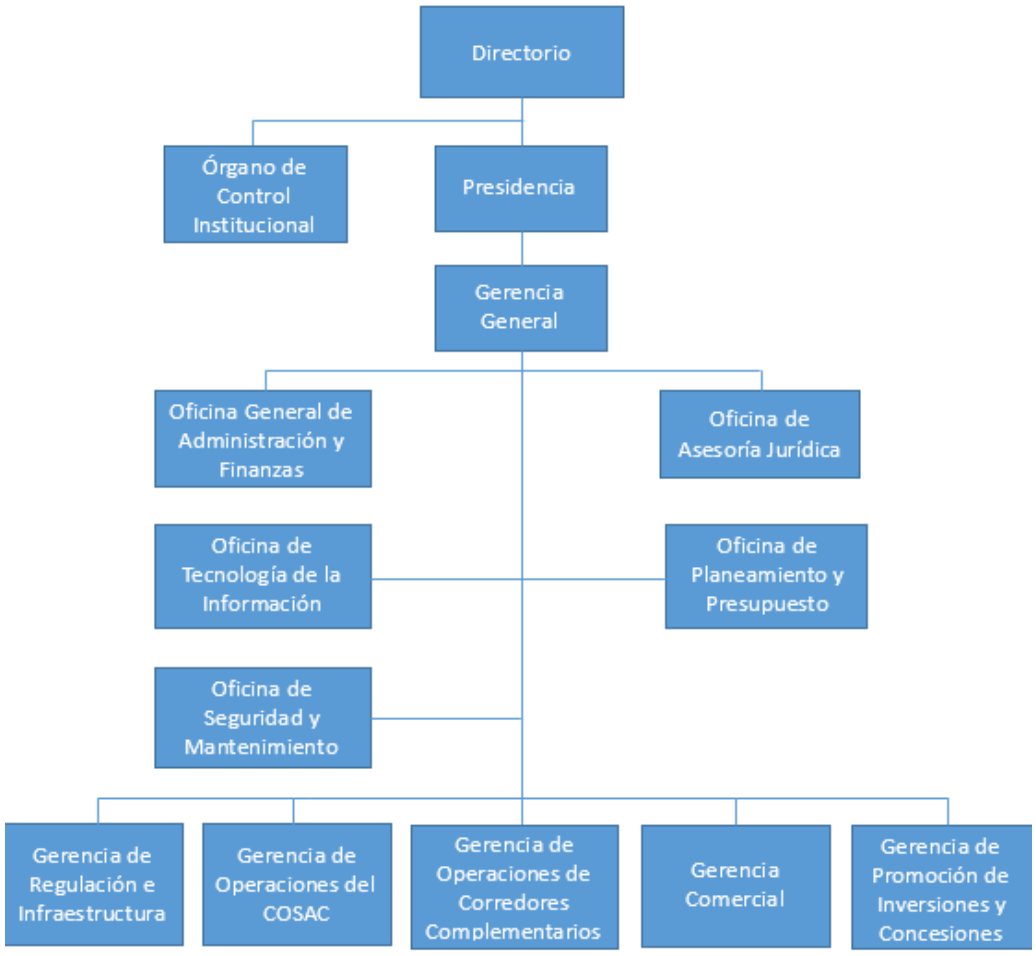


Tabla 1: Flota de buses en la Hora Punta Mañana- Troncal

RUTAS	BUSES EN HORA PUNTA MAÑANA			
	LBI	PM	TRV	LVE
RA	8	7	11	0
RB	0	0	0	0
RC	7	5	5	28
RD	4	2	5	0
SX	7	10	7	0
SXN	10	12	7	0
EXP1	0	0	0	24
EXP2	5	8	7	23
EXP3	9	10	7	0
EXP4	0	0	0	0
EXP5	0	0	0	0
EXP6	7	8	9	0
EXP7	7	5	9	0
EXP8	0	0	0	0
EXP9	6	3	4	0
EXP_10	5	5	4	0
TOTAL	75	75	75	75

Tabla 2: Flota de Buses en la Hora Valle- Troncal

RUTAS	BUSES EN HORA VALLE			
	LBI	PM	TRV	LVE
RA	8	7	10	0
RB	14	9	5	11
RC	3	2	2	16
RD	0	0	0	0
RE	0	0	0	0
SX	0	0	0	0
SXN	0	0	0	0
EXP1	0	0	0	0
EXP2	0	0	0	0
EXP3	0	0	0	0
EXP4	0	0	0	0
EXP5	8	11	15	1
EXP6	0	0	0	0
EXP7	0	0	0	0
EXP8	0	0	0	0
EXP9	0	0	0	0
EXP_10	0	0	0	0
TOTAL	33	29	32	28

Tabla 3: Flota de Buses en la Punta Noche - Troncal

RUTAS	BUSES EN HORA PUNTA MAÑANA			
	LBI	PM	TRV	LVE
RA	8	7	10	0
RB	14	9	5	11
RC	3	2	2	16
RD	0	0	0	0
RE	0	0	0	0
SX	0	0	0	0
SXN	0	0	0	0
EXP1	0	0	0	0
EXP2	0	0	0	0
EXP3	0	0	0	0
EXP4	0	0	0	0
EXP5	8	11	15	1
EXP6	0	0	0	0
EXP7	0	0	0	0
EXP8	0	0	0	0
EXP9	0	0	0	0
EXP_10	0	0	0	0
TOTAL	33	29	32	28

Tabla 4: Flota de Buses Alimentadores

Ruta	Operador	Tipo Día	Habil	Sabado	Domingo
Alisos	*ALI*	*Hábil*	14	7	3
Bertello	*ALI*	*Hábil*	14	10	6
Izaguirre	*ALI*	*Hábil*	5	3	3
Los Olivos	*ALI*	*Hábil*	9	5	3
Mayolo	*ALI*	*Hábil*	17	7	4
Payet	*ALI*	*Hábil*	6	3	2
Tahuantinsuyo	*ALI*	*Hábil*	6	3	2
Villa El Salvador	*ALI*	*Hábil*	22	16	11
Cedros de Villa	*ALI*	*Hábil*	5	4	3
Américas	*ALI*	*Hábil*	5	4	5
Próceres	*ALI*	*Hábil*	6	4	4
Sagitario	*ALI*	*Hábil*	0	7	9
Puente Piedra	*ALI*	*Hábil*	15	13	8
La Ensenada	*ALI*	*Hábil*	13	10	6
Trapiche	*ALI*	*Hábil*	10	5	4
Puno	*ALI*	*Hábil*	4	4	3
Belaunde	*ALI*	*Hábil*	5	5	3
Milagro	*ALI*	*Hábil*	8	7	5
Carabayllo	*ALI*	*Hábil*	18	9	6
Collique	*ALI*	*Hábil*	8	7	6
Santo Domingo	*ALI*	*Hábil*	12	8	6
Tungasuca	*ALI*	*Hábil*	16	8	5

Tabla 5: Tabla de Incidencias

N°	Tipos de Incidencias
1	Atrapamiento de puerta
2	Caída dentro de la estación
3	Actos contra el pudor
4	Atropello y muerte
5	Solicitud de código de bus por Atropello
6	Solicitud de código por Choque
7	Caída al subir al bus
8	Caída al bajar del bus
9	Frenada brusca
10	Lanzan piedra bus
11	Despiste de bus
12	Hurto
13	Asalto con arma de fuego
14	Aplicación de SOAT
15	Incumplimiento de Alimentador
16	Incumplimiento Troncal
17	Falta de Buses con Rampa
18	Código de bus por accidente en vía
19	Nombre de Conductor
20	Otros

Figura 8: Plantilla para la búsqueda de buses

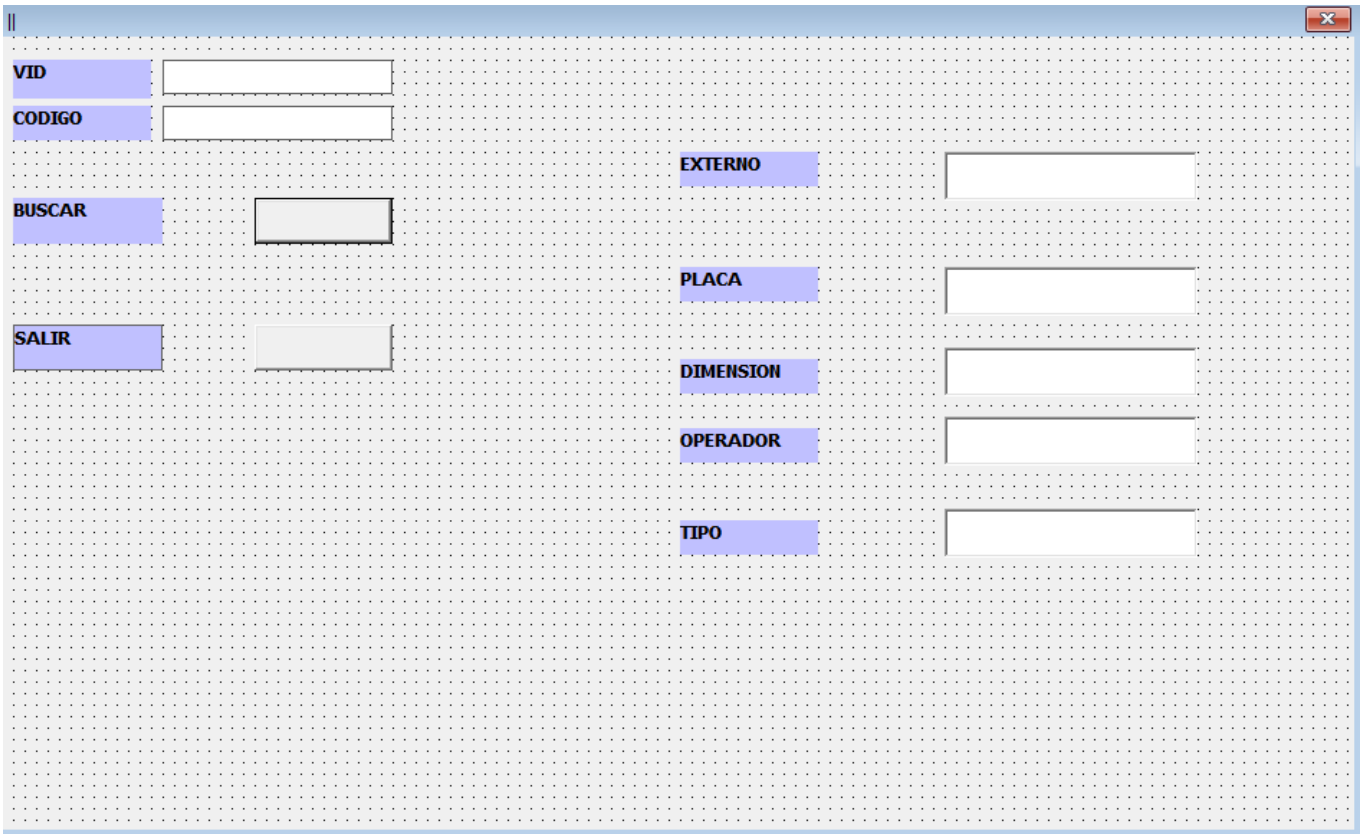


Figura 9:Formato de Categorías y Subcategorías

ASPECTO	CGC-CONTROL	CGC PROGRAMACIÓN				BUS OPERADOR							BUS ACS			
CATEGORÍA	INFORMATIVO	DISCREPANCIA EXCEL O ORBCAD	INFORMA	SERVICIO NO SE VISUALIZA	BUS LLENO	FALLA DE BUS	RETRASO O ADELANTO DE BUS	ACCIDENTE DE BUS	CONDUCTOR	ASIGNACIÓN CÓDIGO 8XXX	ACCIDENTE INCIDENTE CON USUARIO	INFORMACIÓN	FALLA DE CONSOLA	FALLA DEL SISTEMA	FALLA DE COMUNICACIÓN	PANEL DEL BUS
SUB - CATEGORÍA	MENSAJES DE SEGURIDAD	DISCREPANCIA EXCEL	BUS VACÍO	SOLO EN EXCEL	HORA PUNTA	ELÉCTRICA	ADELANTO DE BUS	ATROPELLO	CONDUCTOR NO ESTA HABILITADO	INSTRUCCIÓN DE NUEVOS PILOTOS	APLICACIÓN DEL SOAT	ELEVADA DEMANDA DE USUARIOS HORA PUNTA	CONSOLA APAGADA	NO ACTIVA EA	EARLY	PANEL APAGADO
	OTROS	DISCREPANCIA ORBCAD	OTROS	NO FIGURA EN EXCEL NI EN ORBCAD	DEMANDA INESPERADA	GAS / FALTA	RETRASO DE BUS	CHOQUE CON INFRAESTRUCTURA	EMERGENCIA	PRUEBAS EN PATIO Y/O VÍA	GOLPE FUERTE / LEVE / MODERADO	ELEVADA DEMANDA DE USUARIOS INUSUAL	CONSOLA EN BLANCO/COLGADA	VALIDADOR/PVA/ TORNIQUETE EN BUS	GPSNA	INFORMACIÓN DE PANEL ERRÓNEA
		OTROS		OTROS	OTROS	LLANTA	REGULACIÓN	CHOQUE CON OTRO BUS DEL COSAC	FALTA DE COORDINACIÓN	REVISIÓN TÉCNICA	OTROS	CAMBIO DE RUTA	OTROS	NO PUEDE LOGEARSE	LATE	OTROS
						MECÁNICA	REPONEN SERVICIO EN ESTACIÓN	CHOQUE CON PARTICULAR	IMPERICIA DEL CONDUCTOR	SE TRASLADA PARA INICIAR O TERMINAR		DESVÍOS PLANIFICADOS		NO SE ENCUENTRA VISIBLE EN EL SISTEMA AVL	LOGON	
						PUERTAS	REPONEN SERVICIO EN TERMINAL	LANZAN PIEDRA AL BUS	INCIDENTE CON USUARIO	OTROS		DESVÍOS REPENTINOS		OTROS	NORESP	
						OTROS	OTROS	POLICÍA LE EMITIÓ PAPELETA	INCUMPLIMIENTO			LIMPIEZA DE BUS			NOSHOW	

Figura 10: Formato de llenado de código de buses

TOTAL INCIDENTES - AÑO 2023														
Nº	MOTIVO	Ene-23	Feb-23	Mar-23	Abr-23	May-23	Jun-23	Jul-23	Ago-23	Set-23	Oct-23	Nov-23	Dic-23	TOTAL AÑO
1	Atrapamiento de puerta	2	2	8	2	8	4	12	16	8	0	0	0	62
2	Caida dentro de la estacion	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	5
3	Actos contra el pudor	0	1	0	1	0	0	1	1	3	0	0	0	7
4	Atropello y muerte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Atropello	1	0	1	4	1	0	0	2	3	0	0	0	12
6	Choque	7	7	19	11	15	7	12	21	9	0	0	0	108
7	Caida al subir al bus	12	7	17	16	5	6	14	22	18	0	0	0	117
8	Caida al bajar del bus	0	3	0	2	1	3	1	4	3	0	0	0	17
9	Frenada brusca	4	0	2	1	8	4	2	5	3	0	0	0	29
10	Lanzan piedra bus	0	0	1	0	0	0	1	1	2	0	0	0	5
11	Despiste de bus	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
12	Hurto	0	1	0	0	0	0	3	4	17	0	0	0	25
13	Asalto con arma de fuego	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3
14	Otros	0	1	9	6	7	14	16	16	6	0	0	0	75
	TOTAL MES	27	24	57	43	46	39	63	95	73	0	0	0	
													467	

Figura 11. Tipos de Incidencias para el procesamiento de las distintas áreas

CATEGORIA	SUB - CATEGORIA	DESCRIPCION DEL INCIDENTE	CIERRE DE INCIDENCIA	CAUSA	KILOMETROS	ESTACIÓN / INTERSECCION
FALLA DEL SISTEMA	NO PUEDE LOGEARSE	EL CONDUCTOR, NO PUDO INICIAR SESION POR FALLA DE COMUNICACIÓN DEL SISTEMA, REALIZANDO SU SERVICIO EN ESE ESTADO	8:11	EJECUTA	88.72	TERMINAL
FALLA DEL SISTEMA	NO PUEDE LOGEARSE	EL CONDUCTOR, NO PUDO INICIAR SESION POR FALLA DE COMUNICACIÓN DEL SISTEMA, REALIZANDO SU SERVICIO EN ESE ESTADO	9:27	EJECUTA	124.75	TERMINAL
FALLA DEL SISTEMA	NO PUEDE LOGEARSE	EL CONDUCTOR, NO PUDO INICIAR SESION POR FALLA DE COMUNICACIÓN DEL SISTEMA, REALIZANDO SU SERVICIO EN ESE ESTADO	8:29	EJECUTA	88.72	TERMINAL
FALLA DEL SISTEMA	NO PUEDE LOGEARSE	EL CONDUCTOR, NO PUDO INICIAR SESION POR FALLA DE COMUNICACIÓN DEL SISTEMA, REALIZANDO SU SERVICIO EN ESE ESTADO	8:39	EJECUTA	88.72	TERMINAL
FALLA DEL SISTEMA	NO PUEDE LOGEARSE	EL CONDUCTOR, NO PUDO INICIAR SESION POR FALLA DE COMUNICACIÓN DEL SISTEMA, REALIZANDO SU SERVICIO EN ESE ESTADO	9:00	EJECUTA	88.72	TERMINAL
FALLA DEL SISTEMA	NO PUEDE LOGEARSE	EL CONDUCTOR, NO PUDO INICIAR SESION POR FALLA DE COMUNICACIÓN DEL SISTEMA, REALIZANDO SU SERVICIO EN ESE ESTADO	8:05	EJECUTA	52.69	TERMINAL
FALLA DEL SISTEMA	NO PUEDE LOGEARSE	EL CONDUCTOR, NO PUDO INICIAR SESION POR FALLA DE COMUNICACIÓN DEL SISTEMA, REALIZANDO SU SERVICIO EN ESE ESTADO	8:18	EJECUTA	52.69	TERMINAL
FALLA DEL SISTEMA	NO PUEDE LOGEARSE	EL CONDUCTOR, NO PUDO INICIAR SESION POR FALLA DE COMUNICACIÓN DEL SISTEMA, REALIZANDO SU SERVICIO EN ESE ESTADO	9:33	EJECUTA	88.72	TERMINAL

Figura 12: Formato para el registro de la descripción.

REPORTE DE SERVICIO QUE REALIZAN APOYO A ESTACIONES INTERMEDIAS - TURNO TARDE				
FECHA	**HORA**	**ESTACIÓN ORIGEN**	**ESTACIÓN DESTINO**	**MOTIVO (Directo/Cambio de Ruta)**
domingo, 1 de Enero de 2023	1236	NAR	TV	SE REGULA A TV POR POR Demanda
lunes, 2 de Enero de 2023	1240	NAR	CEN	SE REGULA A CEN POR RETRASO POR Caida de User
martes, 3 de Enero de 2023	1302	NAR	TV	SE REGULA A TV POR
miércoles, 4 de Enero de 2023	1322	NAR	CEN	SE REGULA A CEN POR RETRASO POR Tráfico
jueves, 5 de Enero de 2023	1326	NAR	PF	SE REGULA A PF POR RETRASO POR Tráfico
viernes, 6 de Enero de 2023	1328	NAR	PF	SE REGULA A PF POR RETRASO POR CB POR Gas
sábado, 7 de Enero de 2023	1342	NAR	PF	SE REGULA A PF POR RETRASO POR Tráfico
domingo, 8 de Enero de 2023	1400	NAR	PF	SE REGULA A PF POR RETRASO POR Caida de User
lunes, 9 de Enero de 2023	1410	NAR	ESP	SE REGULA A ESP POR RETRASO POR Tráfico
martes, 10 de Enero de 2023	1416	NAR	TV	SE REGULA A TV POR POR Demanda
miércoles, 11 de Enero de 2023	1420	NAR	PF	SE REGULA A PF POR RETRASO POR Tráfico
jueves, 12 de Enero de 2023	1432	NAR	PF	SE REGULA A PF POR RETRASO POR Tráfico
viernes, 13 de Enero de 2023	1436	NAR	CEN	SE REGULA A CEN POR RETRASO POR Tráfico
sábado, 14 de Enero de 2023	1450	NAR	ESP	SE REGULA A ESP POR RETRASO POR Tráfico
domingo, 15 de Enero de 2023	1453	NAR	PF	SE REGULA A PF POR RETRASO POR Tráfico
lunes, 16 de Enero de 2023	1454	NAR	ESP	SE REGULA A ESP POR RETRASO POR Tráfico
martes, 17 de Enero de 2023	1506	NAR	PF	SE REGULA A PF POR RETRASO POR Tráfico
miércoles, 18 de Enero de 2023	1519	NAR	ESP	SE REGULA A ESP POR RETRASO POR Tráfico
jueves, 19 de Enero de 2023	1520	NAR	PF	SE REGULA A PF POR RETRASO POR Tráfico
viernes, 20 de Enero de 2023	1525	NAR	PF	SE REGULA A PF POR RETRASO POR Tráfico

Figura 13: Formato de registro de placas.

ITEM	N EXTERNO	VID	PLACA	DIMENSION	OPERADOR	TIPO
1	52009	32017	A4A-793	18 METROS	SAG	T
2	12005	12211	A4C-744	18 METROS	AME	T
3	12000	12225	A4C-782	18 METROS	AME	T
4	72015	42135	A4B-712	18 METROS	RUM	A
5	72011	42151	A5R-768	18 METROS	RUM	A

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Hipótesis

3.1.1 Hipótesis principal

La implementación de un Sistema Web permite optimizar la gestión de incidencias en una empresa de transporte masivo.

3.1.2 Hipótesis secundarias

- ✓ La implementación de un sistema web reduce el tiempo de utilizadas en la gestión de incidencias en una empresa de transporte.
- ✓ La implementación de un sistema web reduce los gastos asociados a las incidencias operativas en una empresa de transporte.
- ✓ La implementación un sistema web reduce los errores en el registro de código de buses en una empresa de transporte.

3.2 Variables

Tabla 6:Identificacion de variables

VARIABLES	INDICADOR
1. Variable Independiente	sistema web
2. Variable Dependiente	Incidencias

Fuente: Elaboración propia

3.3 Operacionalización de las variables

Tabla 7: Matriz de Operacionalización de Variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Instrumento
Independiente				
Sistema Web	Herramienta tecnológica el cual permite desarrollar un sistema y optimiza actividades de registro de incidencias	Herramienta tecnológica que permite realizar operaciones, obtener y generar incidencias en una empresa de transporte masivo	% de avance de la implementación	Sistema Web
Dependiente				
Incidencias	Proceso de registro y verificación la optimización de gestión de incidencias	Describe el proceso que se mide mediante el análisis de datos antes y después para cuantificar el impacto de la implementación .	Tiempo Costo Cantidad de errores	Recolección de datos Recolección de datos

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV: MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo de Investigación

El tipo de investigación del presente estudio es aplicativo, porque describe la situación del registro de incidencias de la empresa y se desarrolla una mejora tecnológica y los resultados son aplicados a la práctica (Vara, 2012).

Diseño de la Investigación

La investigación es no experimental y transversal debido que describe el comportamiento de las variables dependientes en dos momentos: antes y después de la implementación de la variable independiente y no se manipulan las variables de manera intencional (Hérnandez, Fernández, & Baptista, 2014).

Enfoque de la Investigación

El enfoque que se utilizará en este trabajo será explicativo, pues "busca responder la ocurrencia de fenómenos y como se relacionan entre ellos" (Sampieri, Collado, & Lucio, 2014).

4.2 Población y muestra

En el presente trabajo la población que se tomará como finalidad de estudio todas las incidencias gestionadas en la Empresa.

Conjunto de incidencia involucradas en el trabajo se tomará como objetivo de estudio en el periodo de 2 años que están relacionados con el proceso operativo y se detallan a continuación:

La cantidad de muestra tomada antes de la implementación y después de la implementación.

Tabla 8: Muestra de estudio

Muestra considerada para la Investigación	Cantidad
Incidencias T1	15,000
Incidencias T2	10,000
Incidencias T3	5,000
Total	30,000

Fuente: Elaboración propia

Se considera el cálculo de la muestra; se tomó como muestra en el periodo de 2 años las incidencias implicadas en el proceso.

Tabla 9: Horario de Trabajo

Turno	Horario
T1	05:31- 13:30
T2	13:31- 21:30
T3	21:31- 05:30

El horario de trabajo es de 3 turnos, T1 abarca de 05:31 – 13:30 horas, el turno T2 abarca de 13:31 – 09:30 horas y el T3 abarca de 21:31 – 05:30 horas

4.3 Procedimientos, técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de datos se utilizó como fuentes a la observación y la entrevistas al personal involucrado en el proceso

- ✓ Observación directa: En el desarrollo de la investigación se realiza la observación directa para el cual se utilizó técnicas de levantamiento de información.
- ✓ Entrevistas: Se realiza la entrevista a los controladores y personal involucrado que participan en el proceso quienes como parte de las actividades que realizan, tienen identificados los problemas principales, así como las posibles soluciones.

4.4 Análisis estadístico

Para el diseño, se realizó el levantamiento de las actividades antes de la implementación con entrevistas al personal involucrado y el análisis de los reportes de circulación de las incidencias diarias antes y después de la implementación. Asimismo, se recogieron los reportes en formatos Excel, sugerencias y recomendaciones para un sistema amigable.

Los datos son procesados y los flujogramas de los procesos son diseñados en Bizagi.

4.5 Responsabilidad del Centro de Gestión y Control

El Centro de Gestión y Control está del supervisor y controladores centrales quienes se encargan de controlar y registrar de manera óptima las incidencias diarias de la flota de buses.

4.6 Situación inicial del proceso de registro de incidencias

Para la recolección de datos, se entrevistó a las personas involucradas para el levantamiento de la información y se diagramó el proceso inicial para obtener un mejor panorama e información del proceso.

Las incidencias se toman de una flota total de 300 buses troncales, 220 buses alimentadores los cuales se registran en archivos de formato Excel. El registro es un proceso manual que lo realizan los controladores centrales que origina que los datos registrados tengan incongruencias y errores en los códigos, servicios de buses, placas de buses y registro de kilometraje.

La información registrada es empleada para dar respuesta al requerimiento de información por parte de los operadores, en la conciliación de kilómetros y para la búsqueda información histórica.

Tabla 10: Validaciones Mensuales 2023 – Lima-Perú

Meses	Troncal	Alimentador
Enero	12,285,639	5,506,135
Febrero	11,462,420	5,506,135
Marzo	12,361,082	5,506,135
Abril	11,971,315	5,506,135
Mayo	12,936,024	5,506,135
Junio	12,177,210	5,506,135
Julio	12,621,705	5,506,135
Agosto	12,789,748	5,506,135

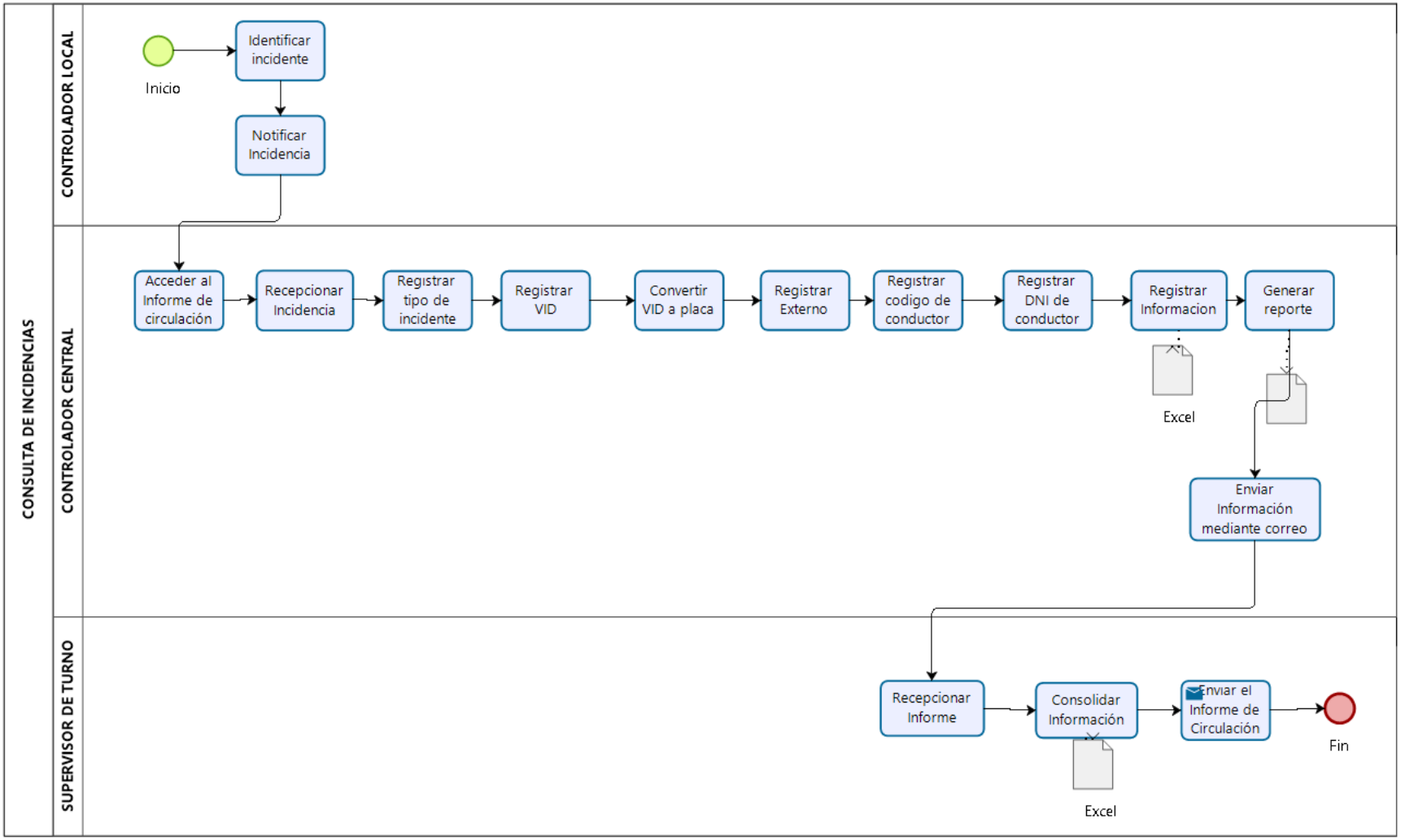
Setiembre	12,676,844	5,506,135
Octubre	13,179,060	5,506,135
Noviembre	12,659,521	5,506,135
Diciembre	12,671,612	5,506,135
Total	149,792,180	66,073,620

Fuente: Elaboración propia

4.7 Proceso antes de la implementación

De acuerdo a la información canalizada por las entrevistas e información proveída por la empresa antes de la implementación del sistema web se muestra el proceso de registro de incidencias.

Figura 14: Flujograma antes de la Implementación



Nota: Elaboración propia

Se observa en la figura 14, los involucrados en el proceso de control de incidencias están involucrados los controladores centrales, supervisores y analistas. El proceso consta de 16 pasos desde el inicio de la toma de incidencias hasta el envío del informe de incidencias, la actividad se realiza los 365 días del año.

El Controlador central utiliza una hoja de cálculo en formato Excel para el registro de las incidencias diarias el cual se almacena y archiva en carpetas de la computadora central, esta información se envía a las personas involucradas. ver (Anexo 1).

4.8 Horas hombre empleadas antes de la implementación

Durante el procesamiento de la información, se tomaron los tiempos en minutos de cada actividad identificada en el proceso de registro de incidencias. Se detallan en la tabla 11 los minutos y la conversión en horas para su posterior análisis.

Tabla 11: Tiempo de las actividades antes de la implementación.

	N° Actividad	Tiempo (min)
1	Acceder al IC	1.6
2	Recepcionar incidente	1.3
3	Registrar Tipo	1.0
4	Registrar VID	0.7
5	Convertir VID	1.2
6	Registrar externo y Placa	1.3
7	Registrar código de conductor	0.7
8	Registrar DNI	1.2
9	Registrar Información	1.4
10	Generar reporte	2.2
Tiempo Total (min)		12.5
Tiempo Total (hrs)		0.21

Nota. Se muestra el tiempo de cada actividad.

El tiempo total del proceso es de 12.5 minutos que en horas equivale a 0.21 horas, luego se calcula el total horas hombre involucradas en el proceso, para ello se tiene los siguientes datos:

Cantidad de personas involucradas: 12 personas

$$\frac{Horas - hombre}{Persona} = 0.21x\frac{Horas}{Persona}$$

Luego, se calcula el total horas hombre por día.

$$\frac{Horas - hombre}{dia} = 0.21x\frac{Horas}{Persona}x12Persona$$

$$\frac{Horas - hombre}{dia} = 2.52x\frac{Horas}{dia}$$

Teniendo en cuenta que el registro de incidencias es diario y se cuenta 7 días a la semana (365 días al año), a continuación, se calcula las horas hombre totales utilizadas en el año para realizar este proceso:

$$Total\ Horas - Hombre = 2.52x\frac{Horas}{dias}x365dias$$

$$Total\ Horas - Hombre = 919.8x\frac{Horas}{Año}$$

Después del cálculo, se obtiene 919.8 horas hombre utilizadas en todo el año para realizar el proceso de la toma de incidencias.

4.9 Gasto horas hombre antes de la implementación

Para el análisis de costos de horas hombre utilizadas anualmente en la gestión de incidencias, se muestra en la Tabla 12, los costos por hora de acuerdo al puesto del personal involucrado:

Tabla 12: Gasto realizado en el personal de registro de incidencias.

Personal Involucrado	Costo por Hora	Horas en Proceso	Número de Incidencias	# Días al mes	Costo Anual
Controlador T1	14.58	0.21	35	30	S/ 3,322.0.5
Costo Total Anual					S/ 3,322.0.5

El gasto promedio mensual por el gasto por controlador es aproximadamente de 3,322.05 soles mensuales.

Tabla 13: Gasto total de la planilla de trabajadores antes del desarrollo del sistema

Personal Involucrado	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	setiembre	octubre	noviembre	diciembre	Total Anual
Controlador 1	S/ 3,322.05	S/ 3,000.56	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 39,114.50
Controlador 2	S/ 3,322.05	S/ 3,000.56	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 39,114.50
Controlador 3	S/ 3,322.05	S/ 3,000.56	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 39,114.50
Controlador 4	S/ 3,322.05	S/ 3,000.56	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 39,114.50
Controlador 5	S/ 3,322.05	S/ 3,000.56	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 39,114.50
Controlador 6	S/ 3,322.05	S/ 3,000.56	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 39,114.50
Controlador 7	S/ 3,322.05	S/ 3,000.56	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 39,114.50
Controlador 8	S/ 3,322.05	S/ 3,000.56	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 39,114.50
Controlador 9	S/ 3,322.05	S/ 3,000.56	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 39,114.50
Controlador 10	S/ 3,322.05	S/ 3,000.56	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 39,114.50
Controlador 11	S/ 3,322.05	S/ 3,000.56	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 39,114.50
Controlador 12	S/ 3,322.05	S/ 3,000.56	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 39,114.50
Costo Total Mensual	S/ 39,864.64	S/ 36,006.77	S/ 39,864.64	S/ 38,578.68	S/ 39,864.64	S/ 38,578.68	S/ 39,864.64	S/ 39,864.64	S/ 38,578.68	S/ 39,864.64	S/ 38,578.68	S/ 39,864.64	S/ 469,373.94

La tabla presenta los gastos proyectados durante el año 2023 antes del desarrollo del sistema, el total proyectado es 469,373.94 soles.

4.10 Reporte de Incidencias antes de la implementación

El supervisor del Centro de Control realiza la consolidación de los reportes de los controladores centrales en formato Excel para ser enviada por correo electrónico (Anexo 2) a las personas involucradas en el proceso, la información que se registra es limitada ya que no existe un histórico o información fiable.

4.11 Errores en el registro de código de buses de las incidencias antes de la implementación del Sistema web

Se recopila los datos de los reportes de incidencias para extraer la cantidad de errores de los registros de circulación. En la tabla 14 se presentan la totalidad de errores en el registro de los informes los cuales se usarán para hallar la tasa de error para el análisis en la implementación del sistema web.

Porcentaje de error

Este indicador lo que hace es permitir conocer el porcentaje de errores que han sido registrados por parte de los controladores centrales en un tiempo determinado utilizando la variable independiente, en este caso se logró analizar en el transcurso en un tiempo de un mes y la formulación o planteamiento es la siguiente:

Fórmula

$$Tasa\ de\ error = \frac{Numero\ de\ errores\ antes\ de\ la\ implementacion}{Total\ de\ registros\ antes\ de\ la\ implementacion} x100$$

En la Tabla 14, se muestran los resultados obtenidos del total de errores de registro de las incidencias digitadas en formato Excel. Antes de la implementación del sistema web se tiene un porcentaje promedio de 28.93.

Tabla 14: Análisis de errores antes de la Implementación

N°	Ítems	Total de registros	Cantidad de errores	Variación	%
1	Registro del servicio	40	10	30	25%
2	Registro del VID	40	12	28	30%
3	Registro del N° Externo	40	11	29	28%
4	Registro del N°de placa	40	7	33	18%
5	Registro del CAP	40	13	27	33%
6	Registro del Nombre y DNI del conductor	40	12	28	30%
7	Registro del operador	40	16	24	40%
	Total	280	81	199	28.93%

$$Tasa\ de\ error = \frac{Numero\ de\ errores\ antes\ de\ la\ implementacion}{Total\ de\ registros\ antes\ de\ la\ implementacion} x100$$

Tabla 15: Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
Problema General	**Objetivo General**	**Hipótesis General**			
¿En qué medida la implementación de un Sistema Web permite optimizar la gestión de incidencias en una empresa de trasporte masivo?	Determinar en qué medida la implementación de un Sistema Web permite optimizar la gestión de incidencias en una empresa de trasporte masivo	La implementación de un Sistema Web permite optimizar la gestión de incidencias en una empresa de trasporte masivo.	**Variable Independiente:** sistema web **Variable Dependiente:** Incidencias	Avance	% de avance de implementación de un sistema web
Problema Especifico	**Objetivo Especifico**	**Hipótesis Especifico**			
¿En qué medida la implementación de un sistema web reduce el tiempo de horas hombre utilizadas en la gestión de incidencias en una empresa de transporte?	Determinar en qué medida la implementación de un sistema web reduce el tiempo de horas hombre utilizadas en la gestión de incidencias en una empresa de transporte.	La implementación de un sistema web reduce el tiempo de horas hombre utilizadas en la gestión de incidencias en una empresa de transporte.	**Variable Independiente: Sistema web Variable Dependiente: Horas hombre**	Tiempo	Horas hombre utilizadas en la gestión de incidencias/Total de horas al año
¿¿En qué medida la implementación un sistema web reduce los gastos asociados a las incidencias operativas en una empresa de transporte?	Determinar en qué medida la implementación un sistema web reduce los gastos asociados a las incidencias operativas en la empresa de transporte masivo.	La implementación de un sistema web reduce los gastos asociados a las incidencias operativas en una empresa de transporte.	**Variable Independiente: Sistema web Variable Dependiente: Gastos operativos**	Reducción de Gastos Operativos	Ahorro por reducción de gastos operativos = Costo anual después de la implementación - Costo anual antes de la implementación
¿En qué medida la implementación un sistema web reduce los errores en el registro de código de buses en una empresa de transporte?	Determinar en qué medida la implementación un sistema web reduce los errores en el registro de código de buses en una empresa de transporte masivo.	La implementación un sistema web reduce los errores en el registro de código de buses en una empresa de transporte.	**Variable Independiente: Sistema web Variable Dependiente: Errores en el registro**	Cantidad de Errores	Cantidad de errores/Total de registros

CAPÍTULO V: RESULTADOS

5.1 Implementación del Sistema Web

Se identificó las actividades del proceso para realizar para el desarrollo de la implementación del sistema, los cuales se muestran en la Tabla 16 con los tiempos de duración por semanas para cada actividad. Para ello, el avance se medirá con el indicador % Avance.

Tabla 16: Cronograma de Trabajo

N°	Actividad	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9
1	Identificación de áreas usuarias									
2	Levantamiento de requerimientos									
3	Desarrollo del sistema									
4	Pruebas en campo									
5	Capacitación al personal									

5.1.1 Identificación de áreas usuarias

Se realizó entrevistas a los coordinadores y jefes operativos y conocer la información que sea relevante de las áreas involucradas que requieran la visualización del sistema para la información. El resumen se detalla en la Tabla 17.

Tabla 17: Identificación de áreas usuarias

Áreas	Motivo de interés de la información
1. Estaciones	Control de Incidencias
	Registro de kilómetros
	Generación de reportes
2. Siniestro	Visualización de reportes
	Seguimiento de incidencias
3. Centro de Control	Control de Incidencias
	Consolidación de reportes
4. Comercial	Visualización de reportes para el análisis
5. Programación	Visualización de los reportes para la programación diaria

Fuente: Elaboración propia

5.1.2 Levantamiento de los requisitos para el desarrollo del sistema

Se elabora el listado de requerimientos y funcionalidades que se deben tener en cuenta para el desarrollo y diseño del sistema web, el listado se realiza con las sugerencias de los controladores y personal involucrado que serán los usuarios principales, ver Tabla 18.

Tabla 18: Requerimiento de información

N°	Información Requerida por las Áreas de Interés
1	Incidencias actualizadas diariamente por categoría
2	Cantidad de registros por tipología
3	Posibilidad de ubicar cualquier Incidencia de cualquier fecha
4	Contar con un histórico en la base de datos

5	Identificar la persona encargada de cada proceso realizado.
6	Reporte generado automáticamente.
7	Descarga en formato Excel del reporte de incidencias.
8	Visualizar en tiempo real el registro de cualquier estación
9	Acceso por las áreas involucradas
10	Seguridad previa a realizar la actividad
11	Sistema sea de fácil manejo y amigable

Fuente: Elaboración propia

Se recolectaron el listado de los requerimientos operativos que se tomaran en cuenta para el diseño del sistema web, ver Tabla 19.

Tabla 19: Funcionalidades

N°	Sub Proceso Funcionalidades operativas
1	Asegurar que todos cuenten con un correo corporativo.
2	Deben tener acceso a un pc, laptop o smartphone
3	Asegurar que se comparta el sistema y la base de datos con el personal autorizado.
4	Tener un Back-up.
5	Permitir el ingreso al sistema mediante una contraseña personal.
6	Creación de usuarios responsables

Fuente: Elaboración propia

5.1.3 Desarrollo del sistema de incidencias

El sistema se desarrollado en lenguaje PHP por la versatilidad para la conexión en cualquier tipo de base datos principalmente con MYSQL, esto permitirá gestionar de una manera unificada y estructurada las incidencias lo que traerá beneficios para la empresa, a continuación, se muestran los pasos para el desarrollo.

Implementación del Sistema de Registro de Incidencias

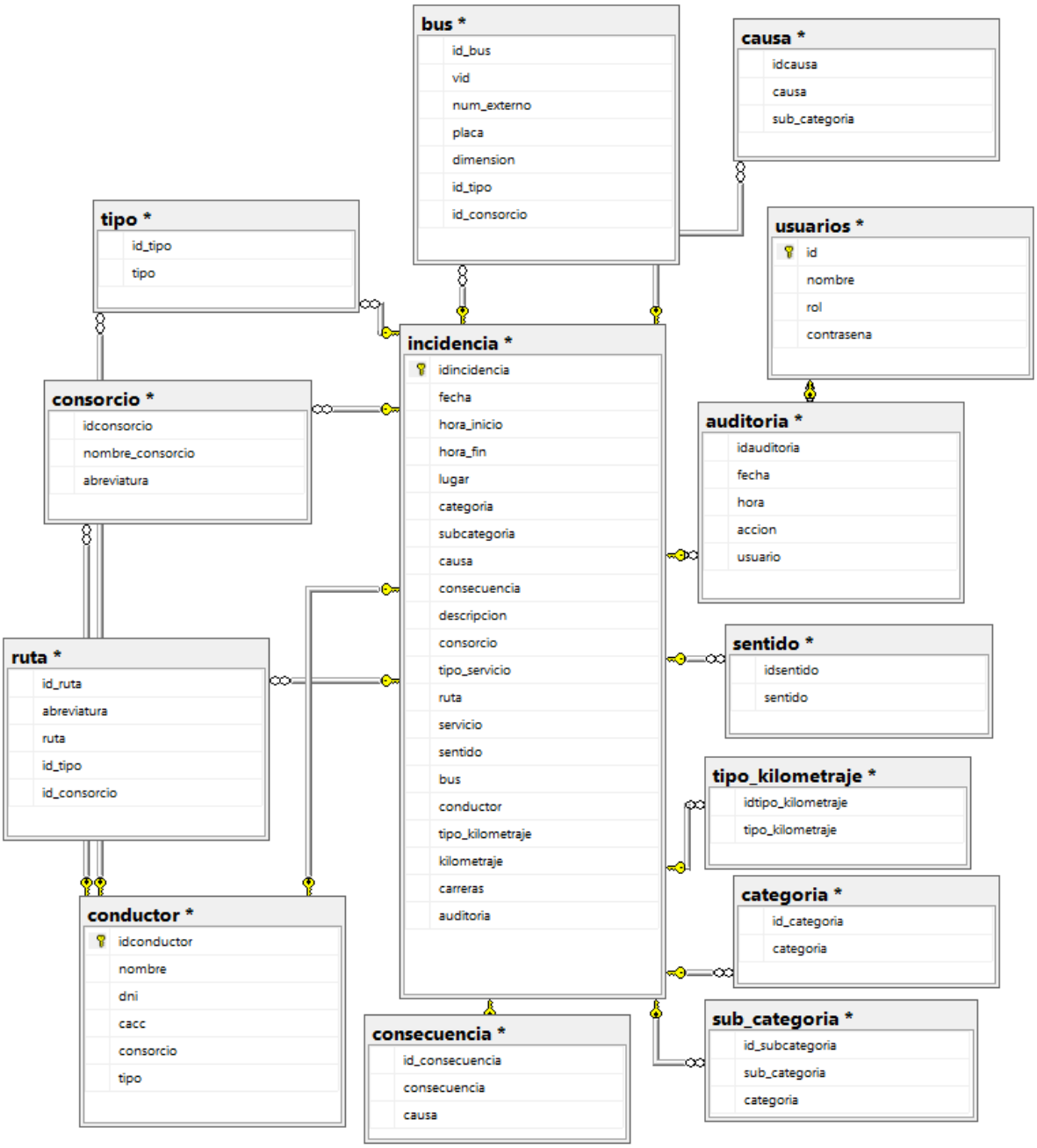
Se desarrolla el Frontend para interactuar entre el sitio web y los usuarios del sistema y Crear una interfaz de usuario para el registro de incidencias. Asimismo, desarrollar la funcionalidad para registrar diferentes tipos de incidencias (características, tipo de bus, tipo de categoría, subcategoría, consorcio etc.)

Implementación de una función de búsqueda y filtrado de incidencias registradas de la operación por fecha, tipología de bus, ruta, etc

Implementación de la Base de Datos

Para la construcción de la base de datos del sistema (figura 15) se empleó el gestor de base de datos en MYSQL debido a su flexibilidad y la facilidad para acceder a los datos, para ello se definió las tablas y su relación para evitar la sobrecarga de datos. De acuerdo a los requerimientos se realiza el diseño de mediante criterios conceptuales como entidad relación y herramientas de modelado que nos permitan ver de manera integral lo que se procura lograr, se desarrolla un sistema de registro de datos para acumular información a lo largo del tiempo.

Figura 15: Diagrama de la base de datos



Nota: Muestra la relación de tablas en MySQL

Fuente: Elaboración propia.

Diseño de la Interfaz de Usuario Intuitiva

Después de realizar la construcción de base de datos se continuo con el desarrollo de frontend que será para la visualización del usuario para este diseño se hizo uso el tipo MVC (Modelo – Vista – Controlador) que nos provee diseños y funcionalidades adaptables.

Diseñar una interfaz amigable y accesible para la web y dispositivos móviles como smartphones, tablets, laptops, etc.

Asegurar que la interfaz de fácil uso para supervisores, controladores y personal autorizado de la empresa.

Privacidad y Seguridad de los Datos

Aplicar técnicas de cifrado para proteger los datos almacenados en la base de datos. Implementar la validación y autenticación de usuarios para asegurar que solo el personal autorizado tenga acceso a la información sensible.

Despliegue y Hospedaje

Realizar pruebas de despliegue para garantizar que la aplicación funcione correctamente en el entorno de producción.

Evaluar opciones de hospedaje en la nube como Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure o Google Cloud Platform para asegurar escalabilidad y seguridad.

Entrega Continua y Mejora

Realizar mejoras basadas en los comentarios de los usuarios y las necesidades cambiantes del proyecto.

Pruebas y Validación

Realizar pruebas exhaustivas de todas las funcionalidades del SGI para garantizar su calidad y funcionamiento. La pantalla de inicio muestra el ícono de la aplicación, el botón Inicia sesión y contraseña.

Acceso al sistema

Login: Se podrán loguearse el administrador, controladores y supervisores con un usuario y contraseña.

Figura 16: Pantalla de inicio de sesión



Al ingresar al sistema se desplegará una interface para el registro de la una nueva incidencia, para el registro del nombre del usuario y su respectiva contraseña.

Figura 17: Interfaz para la carga de datos, fecha hora de inicio



En la Figura 17, se presenta la interfaz para la carga de datos, fecha, hora de inicio de la incidencia de una manera más automatizada y más acorde a las tecnologías actuales.

En la figura se muestra una pantalla que contiene para el ingreso de fecha, hora de inicio de la incidencia y lugar incidencia, estos datos ayudan al ingreso correcto de los datos, en el Excel se producían errores en el ingreso de las fechas y horas.

Figura 18: Interfaz para el registro de los datos generales.



En la Figura 18, en la interface se registran los datos generales como características y descripción de la incidencia en aquí se selección la categoría la interfaz para la carga de la categoría de la incidencia, el menú desplegable nos muestra la variedad de incidencias en vía, asimismo este menú se puede modificar de acuerdo a las exigencias requeridas por el usuario.

Figura 19. Interfaz para el registro del nombre del consorcio, ruta, tipo de servicio, VID,etc



En la Figura 19, se presenta un menú desplegable para el registro del consorcio, tipo de servicio, código del bus y las demás características del bus se agregan automáticamente de acuerdo a la carga en la base de MySQL.

Adicionalmente al ingresar el DNI del conductor las características como, nombre, apellidos y código de conductor se registran de manera automática.

Figura 20: Interfaz para el registro de los datos generales.



En la figura 20, se muestra el menú desplegable para el ingreso de la categoría sea troncal o alimentador, subcategoría que indica que los tipos y se tiene campo para la descripción de la incidencia.

Figura 21. Interfaz para el registro del nombre del consorcio, ruta, tipo de servicio, VID,etc



En esta ventana se selecciona el consorcio, el tipo de servicio, código de interno, externo, código del bus.

Figura 22: Interfaz para el registro del conductor por medio de su DNI



En la Figura 22, se presenta un menú desplegable para el registro del consorcio, tipo de servicio, código del bus y las demás características del bus se agregan automáticamente de acuerdo a la carga en la base de MySQL.

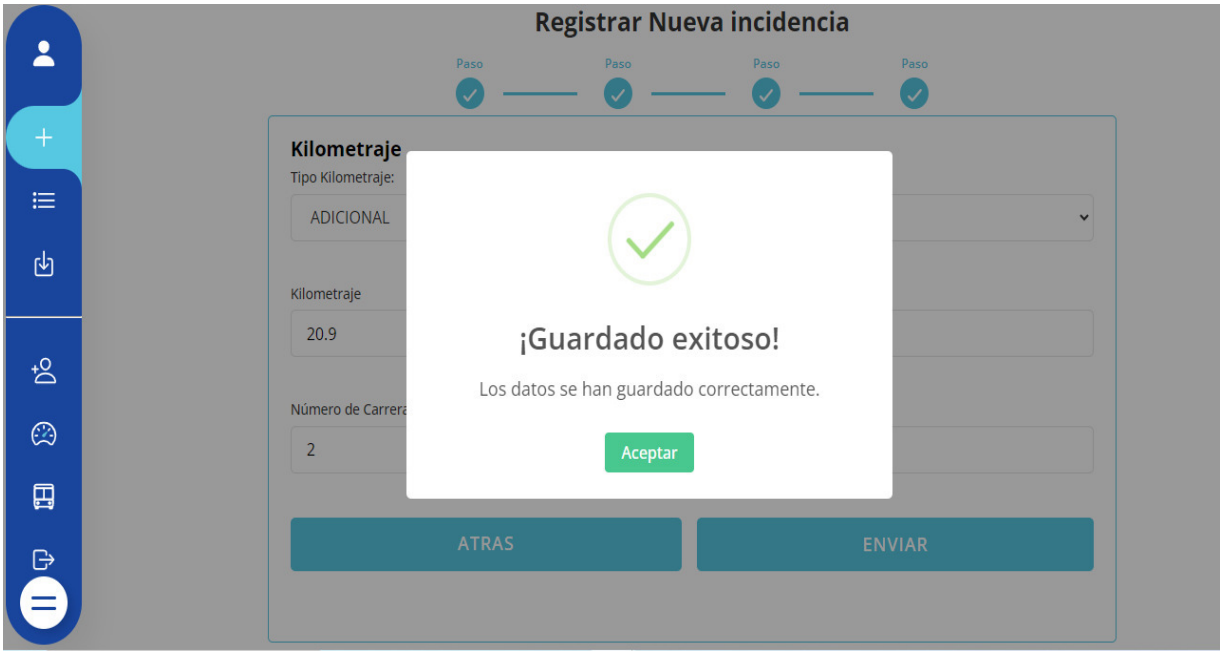
Adicionalmente al ingresar el DNI del conductor las características como, nombre, apellidos y código de conductor se registran de manera automática.

Figura 23:interfaz para el registro de tipo kilometraje, numero de kilometres y carreras.



En la Figura 23, al desplegar el menú se muestra el tipo de kilometraje, si es que no ejecuta, es eliminado, desvíos o tiene algún observado, el menú ayuda de interactuar de manera más rápida con el registro de incidencias.

Figura 24: Finalmente se envía la información a la base de datos.



Finalmente se guarda la incidencia quedando registrado en la base de datos.

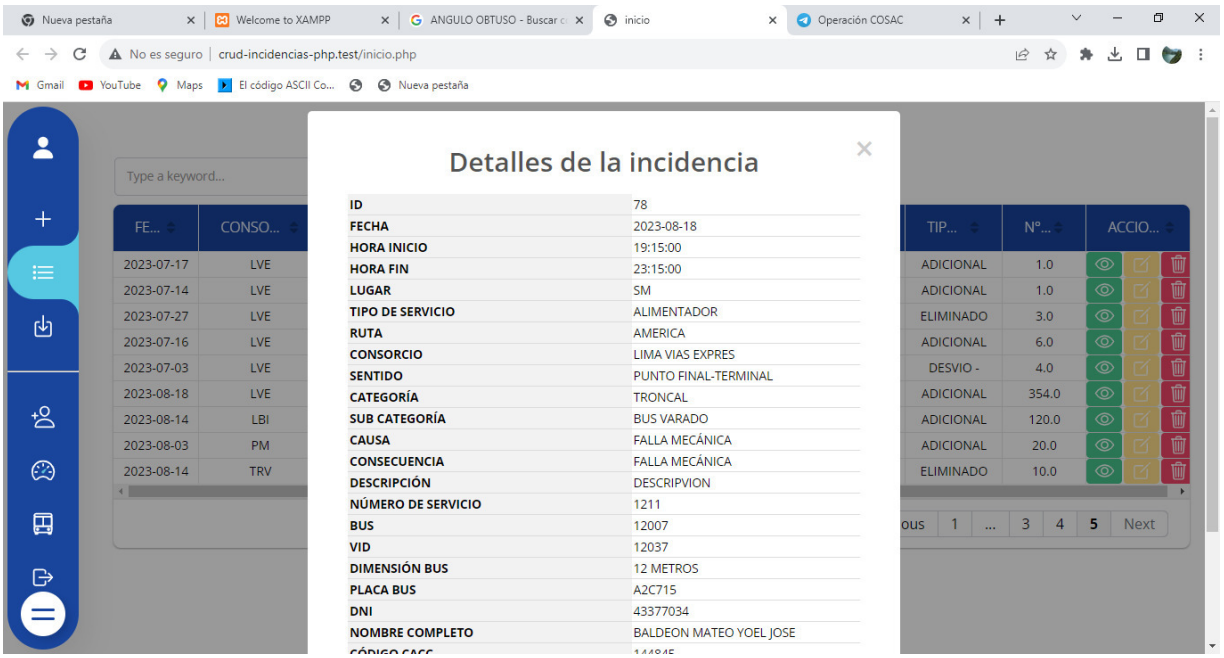
Figura 25: La interfaz nos muestra el registro de incidencias totales.



FE...	CONSO...	TIPO S...	R...	CATEG...	SUBCA...	N°S...	V	TIP...	N°...	ACCIO...
2023-07-14	LVE	ALI	S. Ser.	TRONCAL	BUS VARADO	2	11011	NO EJECUTA	4.0	
2023-07-19	LVE	TRO	ExtraX9	TRONCAL	BUS VARADO	1	11005	ADICIONAL	3434.0	
2023-07-19	LVE	ALI	PRO	TRONCAL	BUS VARADO	1	11002	ADICIONAL	56.0	
2023-07-20	LBI	TRO	ExtraSXN	TRONCAL	BUS VARADO	2	11005	ELIMINADO	565.0	
2023-07-18	LBI	ALI	ENS	TRONCAL	BUS VARADO	3	22019	NO EJECUTA	34.0	
2023-07-21	LVE	TRO	A	TRONCAL	BUS VARADO	4	11003	ADICIONAL	6778.0	
2023-07-21	LVE	TRO	A	TRONCAL	BUS VARADO	6	11003	ADICIONAL	6778.0	
2023-07-21	LBI	ALI	TUN	TRONCAL	BUS VARADO	5	11002	DESVIO -	5.0	
2023-07-13	LVE	TRO	X5	TRONCAL	BUS VARADO	1	11042	ELIMINADO	55.0	
2023-07-13	LVE	TRO	X6	TRONCAL	BUS VARADO	1	11001	ADICIONAL	66.0	
2023-07-28	LVE	TRO	X7	TRONCAL	BUS VARADO	5	11002	NO EJECUTA	4.0	
2023-07-28	LVE	TRO	X7	TRONCAL	BUS VARADO	1	11001	ELIMINADO	4.0	
2023-07-20	LVE	TRO	X9	TRONCAL	BUS VARADO	6	11001	ELIMINADO	6.0	
2023-07-20	LVE	TRO	X9	TRONCAL	BUS VARADO	6	11001	ELIMINADO	6.0	
2023-07-21	LVE	TRO	X9	TRONCAL	BUS VARADO	4	11003	ADICIONAL	6.0	

Toda la información queda registrada de acuerdo a las fechas, tipo de bus, consorcio y todas las demás características para una fácil consulta del usuario y su descarga posterior esto queda como una base de datos histórica para su consulta de cualquier área o personal interesado, en el formato anterior (Excel) no se tenía una base de datos que facilite la consulta o descarga de cualquier tipo de incidencia dificultando el análisis o consulta de cualquier entidad involucrada.

Figura 26: Nos muestra un reporte con el detallado de la incidenia.

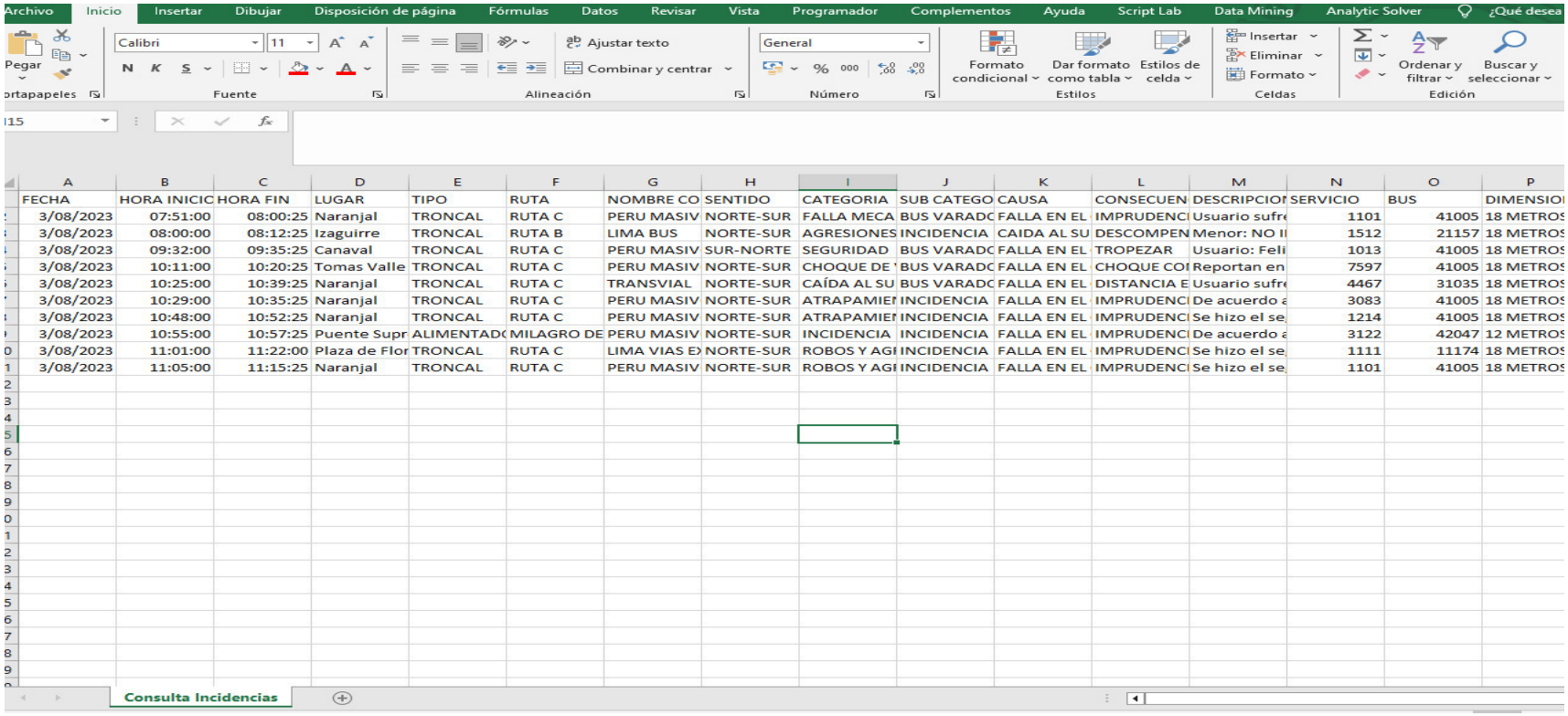


Asimismo, se puede visualizar a los detalles de la incidencia con todas las características ingresadas al sistema.

Figura 27: Se descarga las incidencias solicitadas.



Figura 28: La descarga es en formato Excel.



FECHA	HORA INICIO	HORA FIN	LUGAR	TIPO	RUTA	NOMBRE CO	SENTIDO	CATEGORIA	SUB CATEGO	CAUSA	CONSECUEN	DESCRIPCIO	SERVICIO	BUS	DIMENSIO
3/08/2023	07:51:00	08:00:25	Naranjal	TRONCAL	RUTA C	PERU MASIV	NORTE-SUR	FALLA MECA	BUS VARADO	FALLA EN EL	IMPRUDENCI	Usuario sufr	1101	41005	18 METROS
3/08/2023	08:00:00	08:12:25	Izaguirre	TRONCAL	RUTA B	LIMA BUS	NORTE-SUR	AGRESIONES	INCIDENCIA	CAIDA AL SU	DESCOMPEN	Menor: NO II	1512	21157	18 METROS
3/08/2023	09:32:00	09:35:25	Canaval	TRONCAL	RUTA C	PERU MASIV	SUR-NORTE	SEGURIDAD	BUS VARADO	FALLA EN EL	TROPEZAR	Usuario: Feli	1013	41005	18 METROS
3/08/2023	10:11:00	10:20:25	Tomas Valle	TRONCAL	RUTA C	PERU MASIV	NORTE-SUR	CHOQUE DE '	BUS VARADO	FALLA EN EL	CHOQUE CO	Reportan en	7597	41005	18 METROS
3/08/2023	10:25:00	10:39:25	Naranjal	TRONCAL	RUTA C	TRANSVIAL	NORTE-SUR	CAÍDA AL SU	BUS VARADO	FALLA EN EL	DISTANCIA E	Usuario sufr	4467	31035	18 METROS
3/08/2023	10:29:00	10:35:25	Naranjal	TRONCAL	RUTA C	PERU MASIV	NORTE-SUR	ATRAPAMIEI	INCIDENCIA	FALLA EN EL	IMPRUDENCI	De acuerdo a	3083	41005	18 METROS
3/08/2023	10:48:00	10:52:25	Naranjal	TRONCAL	RUTA C	PERU MASIV	NORTE-SUR	ATRAPAMIEI	INCIDENCIA	FALLA EN EL	IMPRUDENCI	Se hizo el se	1214	41005	18 METROS
3/08/2023	10:55:00	10:57:25	Puente Supr	ALIMENTADO	MILAGRO DE	PERU MASIV	NORTE-SUR	INCIDENCIA	INCIDENCIA	FALLA EN EL	IMPRUDENCI	De acuerdo a	3122	42047	12 METROS
3/08/2023	11:01:00	11:22:00	Plaza de Flor	TRONCAL	RUTA C	LIMA VIAS E	NORTE-SUR	ROBOS Y AGI	INCIDENCIA	FALLA EN EL	IMPRUDENCI	Se hizo el se	1111	11174	18 METROS
3/08/2023	11:05:00	11:15:25	Naranjal	TRONCAL	RUTA C	PERU MASIV	NORTE-SUR	ROBOS Y AGI	INCIDENCIA	FALLA EN EL	IMPRUDENCI	Se hizo el se	1101	41005	18 METROS

La descarga es generada en formato Excel de las incidencias en un rango de fecha o de manera específica y/o de una incidencia en particular.

5.1.4 Pruebas de Campo

Las pruebas de campo se realizaron a todos los involucrados en el proceso de registro de incidencias, verificando las funcionalidades del sistema, el ingreso al sistema, registro de datos y descarga de los reportes a fin de realizar los ajustes y modificaciones al sistema para que se cumplan los requerimientos establecidos.

Luego del desarrollo, se realizan la validación de formularios, pruebas de enlace y las funcionalidades de flujo para garantizar el correcto funcionamiento del sistema web, estas pruebas se realizaron durante 4 semanas, a continuación, se muestran las fallas, ver tabla 20.

Tabla 20: Pruebas de Campo

N°	Descripción de errores
1	Desconocimiento del sistema.
2	Error en la carga de datos
3	Deficiencia en las tablas
4	Lentitud en la descarga de información
5	Errores en la funcionalidad del sistema
6	Complejidad de algunas interfaces

Fuente: Elaboración propia

5.1.5 Capacitación al personal

Finalmente, como última actividad se realiza la capacitación al personal del centro de control para la prueba de funcionalidades del sistema web. Para la capacitación se tomaron los problemas más frecuentes en el uso del sistema, ver Tabla 21.

Tabla 21: Capacitación del Personal

N°	Descripción de errores
1	Capacitación del uso del sistema
2	Explicación de las interfaces
3	Explicación de los beneficios
4	Capacitación por grupos del uso

Fuente: Elaboración propia

5.2 Costo de recursos

Se muestra en esta sección los detalles de recursos empleados en el desarrollo del sistema web.

Recursos humanos

Se detallan los costos utilizados en el personal que desarrollo el sistema, se consideraron a 4 personas entre programadores backend, frontend y analista funcional. A continuación, se detalla el costo en la Tabla 22.

Tabla 22: Costo de personal del proyecto

Cargo	Cantidad	Semanas	Costo Semanal (S/.)	Costo Total (S/.)
Desarrollador	1	4	500	2000
UX/UI Designer	1	2	300	600
Analista Funcional	2	2	300	600

Total	3200

Recursos de software

El costo del sistema web para el alojamiento se muestra a continuación en la tabla 23.

Tabla 23: Costo de la tecnología

Descripción del Software	Cantidad	Costo Anual(S/.)	Costo Total (S/.)
Costo del Hospedaje del hosting Web	1	2000	2000
Total			2000

Costo total de los recursos utilizados

En la siguiente tabla 24, se muestra los costos empleados entre recursos tecnológicos y humanos en el desarrollo del sistema web.

Tabla 24:Costo total de la implementación

Tipo de Costo	Costo Total(S/.)
Costo de RR.HH.	3200
Costo de Software	2000
Total	5200

5.3 Proceso de la gestión de incidencias después de la implementación

En el siguiente flujograma que se muestra el proceso después de la implementación del sistema web, algunas actividades de la fase inicial no se visualizan debido a la optimización y mejora del proceso.

El proceso de gestión de incidencias después de la implementación del sistema web se desarrolla en 11 pasos, en la Figura 27, en el nuevo diagrama se visualiza que las actividades son automatizadas eliminando pasos innecesarios en el proceso de registro de incidencias, el sistema permite el registro de incidencias, en tiempo real y generación automática del formato Excel.

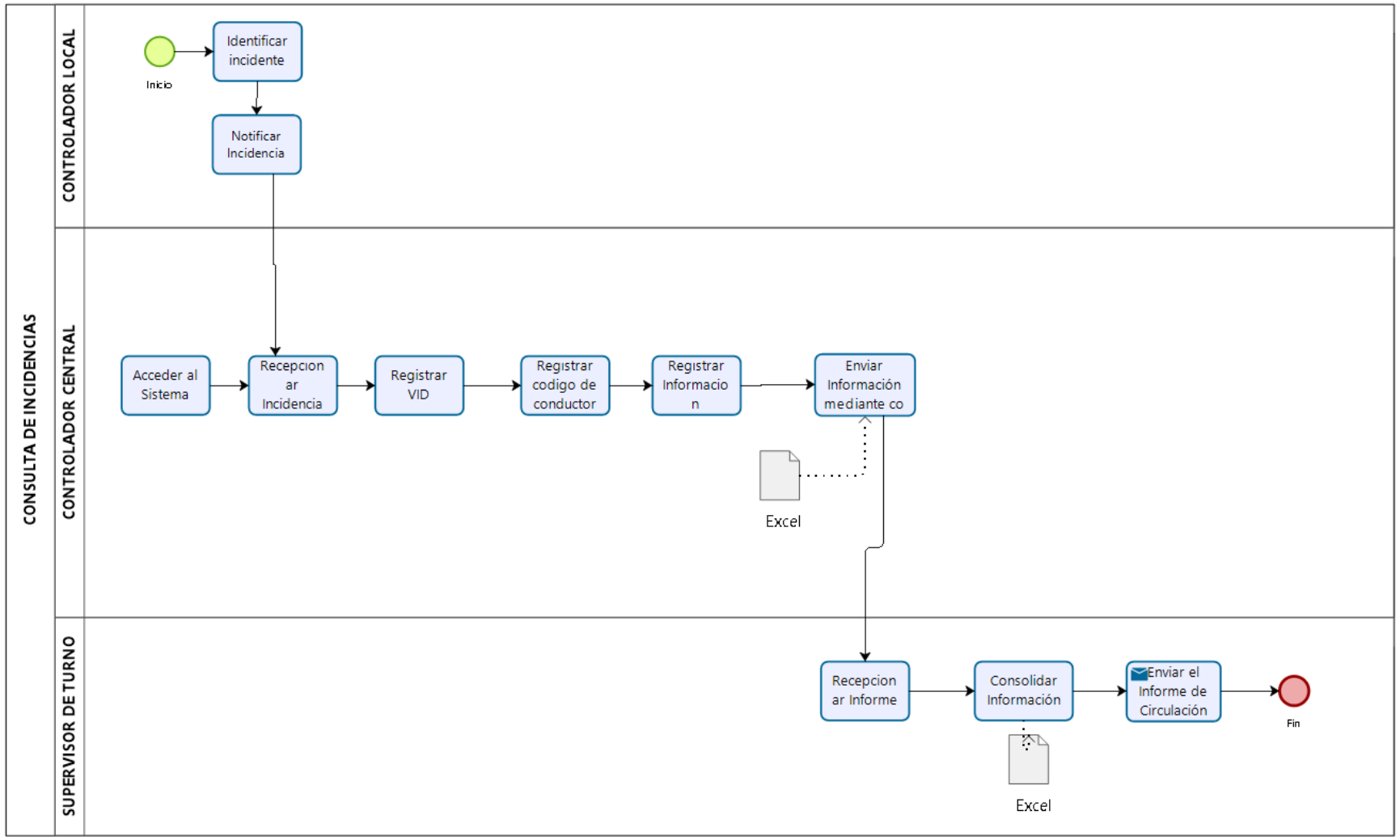


Figura 29: Flujograma después de la Implementación

5.4 Tiempo Horas hombre empleadas después de la implementación

Luego de la implementación, se tomó los tiempos para cada paso del nuevo proceso de registro de incidencias con el sistema web, obteniéndose el siguiente resultado, ver tabla 25.

Tabla 25: Tiempo de las actividades después de la implementación.

	N° Actividad	Tiempo (min)
1	Acceder al IC	1.1
2	Recepcionar incidente	0.9
3	Registrar Tipo	0.7
4	Registrar VID	0.6
5	Convertir VID	0.8
6	Registrar externo y Placa	1
7	Generar reporte	0.6
Tiempo Total (min)		5.7
Tiempo Total (hrs)		0.10

Nota. La tabla muestra el tiempo que conlleva cada actividad.

El tiempo total del proceso es de 5.7 minutos que en horas es de 0.10 horas, seguidamente se calcula el total horas hombre involucradas en el proceso, para ello se tiene los siguientes datos:

Cantidad de personas involucradas:12

$$\frac{Horas - hombre}{Persona} = 0.10x\frac{Horas}{Persona}$$

Luego, se calcula el total horas hombre por mes.

$$\frac{Horas - hombre}{Mes} = 0.10x\frac{Horas}{Persona}x12Persona$$

$$\frac{Horas - hombre}{Mes} = 1.2\frac{Horas}{dia}$$

Teniendo en cuenta que el registro de incidencias es diario y se cuenta 7 días a la semana (365 días en el año), a continuación, se calcula las horas hombre totales utilizadas en el año para realizar este proceso:

$$Total\ Horas - Hombre = 1.2\frac{Horas}{dia}x365dias$$

$$Total\ Horas - Hombre = 438\frac{Horas}{Año}$$

5.5 Gasto horas hombre después de la implementación

Para el análisis de gasto de horas hombre utilizadas anualmente en la gestión de incidencias, se muestra en la Tabla 26, los gastos por hora de acuerdo al puesto del personal involucrado el número de incidencias que se registran históricamente y el número de días:

Tabla 26: Gasto realizado en el personal de registro de incidencias.

Personal Involucrado	Costo por Hora	Horas en Proceso	Número de Incidencias	# Días al mes	Costo Anual
Controlador T1	14.58	0.10	35	30	S/ 1,502.83
Costo Total Anual					S/ 1,502.83

El gasto promedio mensual por controlador es aproximadamente de 1,502.83 soles mensuales.

Tabla 27: Gasto total de la planilla de trabajadores después del desarrollo del sistema

Personal Involucrado	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	setiembre	octubre	noviembre	diciembre	Total Anual
Controlador 1	S/ 1,502.83	S/ 1,357.40	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 17,694.65
Controlador 2	S/ 1,502.83	S/ 1,357.40	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 17,694.65
Controlador 3	S/ 1,502.83	S/ 1,357.40	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 17,694.65
Controlador 4	S/ 1,502.83	S/ 1,357.40	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 17,694.65
Controlador 5	S/ 1,502.83	S/ 1,357.40	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 17,694.65
Controlador 6	S/ 1,502.83	S/ 1,357.40	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 17,694.65
Controlador 7	S/ 1,502.83	S/ 1,357.40	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 17,694.65
Controlador 8	S/ 1,502.83	S/ 1,357.40	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 17,694.65
Controlador 9	S/ 1,502.83	S/ 1,357.40	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 17,694.65
Controlador 10	S/ 1,502.83	S/ 1,357.40	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 17,694.65
Controlador 11	S/ 1,502.83	S/ 1,357.40	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 17,694.65
Controlador 12	S/ 1,502.83	S/ 1,357.40	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 1,454.36	S/ 1,502.83	S/ 17,694.65
Costo Total Mensual	S/ 18,034.00	S/ 16,288.78	S/ 18,034.00	S/ 17,452.26	S/ 18,034.00	S/ 17,452.26	S/ 18,034.00	S/ 18,034.00	S/ 17,452.26	S/ 18,034.00	S/ 17,452.26	S/ 18,034.00	S/ 212,335.83

La tabla presenta los gastos proyectados durante el año 2023 después del desarrollo del sistema, el total proyectado es 212,335.83 soles.

5.6 Cantidad de errores en el registro de código de buses de las incidencias después de la implementación del sistema web:

Se aplicó mismo método para el análisis de los resultados en la Tabla 14, se presenta en la Tabla 28 los resultados obtenidos después de la implementación web, siendo el puntaje de errores de 7.50.

$$Tasa\ de\ error = \frac{Numero\ de\ errores\ despues\ de\ la\ implementacion}{Total\ de\ registros\ despues\ de\ la\ implementacion} x100$$

Tabla 28: Análisis de errores después de la Implementación

N°	Ítems	Total, de registros	Cantidad de errores	Variación	%
1	Registro del servicio	40	3	37	7.50%
2	Registro del VID	40	4	36	10.00%
3	Registro del N° Externo	40	3	37	7.50%
4	Registro del N°de placa	40	2	38	5.00%
5	Registro del CAP	40	4	36	10.00%
6	Registro del Nombre y DNI del conductor	40	3	37	7.50%
7	Registro del operador	40	2	38	5.00%
	Total	280	21	259	7.50%

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN

A continuación, se presentan los datos de cada uno de los indicadores, antes de la implementación y posterior a la misma.

6.1 Contrastación de Hipótesis General:

La implementación de un Sistema Web permite optimizar la gestión de incidencias en una empresa de trasporte masivo.

Indicador 1: % Avance de la implementación, ver figura 30.

Figura 30: Matriz de Gantt después de la implementación del sistema Web

N°	Actividades	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Progreso
1	Identificación de áreas usuarias										Ejecutado
2	Levantamiento de requerimientos										Ejecutado
3	Desarrollo del aplicativo										Ejecutado
4	Pruebas en campo										Ejecutado
5	Capacitación al personal										Ejecutado
								Total de Actividades			5
								Actividades Realizadas			5

Nota: elaboración propia

Se emplea la formula siguiente para calcular el indicador.

$$\%Avance = \frac{Cantidad\ de\ Actividades\ Realizadas}{Cantidad\ Total\ de\ Actividades} x100\%$$

$$\%Avance = \frac{5}{5} x100\%$$

$$\%Avance = 100\%$$

Interpretación:

Con el resultado obtenido el indicador 1 muestra que el avance de la implementación es del 100%, lo que indica que se ejecutaron todas las actividades para cumplir el desarrollo del sistema Web y esta se encuentra disponible para el uso de los usuarios del centro de control, inicialmente el proceso se realizaba de manera manual.

La hipótesis general se complementa en su totalidad con la contrastación de las hipótesis específicas.

6.2 Contrastación de Hipótesis Especifica 1:

La implementación de un sistema web reduce el tiempo de horas hombre utilizadas en la gestión de incidencias en una empresa de transporte.

Indicador 2: Tiempo

Tabla 29: Comparación de horas antes y después de la implementación

Indicador	Horas hombre antes de la implementación	Horas hombre después de la implementación	Diferencia	Variación (%)
Hrs./Año	0.21	0.10	0.11	-53%

Nota. Se muestra la variación del antes y después de la implementación del sistema web.

En la tabla 29 podemos visualizar que hay una disminución después de la implementación, pasando de un 0.21 antes de la implementación a un 0.10 después de la

implementación; es decir, antes de la implementación no había reducción de horas. Los resultados arrojaron que la jornada laboral se redujo en un 53%, dejando más tiempo libre para otras actividades o apoyo en otras áreas

Contrastación de La Primera Hipótesis Específica

- Ho: La implementación de un sistema web no reduce el tiempo de horas hombre utilizadas en la gestión de incidencias en una empresa de transporte.
- Ha: La implementación de un sistema web reduce el tiempo de horas hombre utilizadas en la gestión de incidencias en una empresa de transporte.

Resultados de la Contrastación de Hipótesis Especifica 1.

Para el cálculo se emplea el software estadístico **MINITAB**

Figura 31:Calculo de la hipótesis Especifica 1

Prueba de Mann-Whitney e IC: C10, C11

```
      N  Mediana
C10  10   1.2500
C11   7   0.8000


La estimación del punto para η1 - η2 es 0.4000
95.5 El porcentaje IC para η1 - η2 es (0.1001,0.7002)
W = 114.5
Prueba de η1 = η2 vs. η1 ≠ η2 es significativa en 0.0192
La prueba es significativa en 0.0186 (ajustado por empates)
```

Se obtiene p = 0.0192 < 0.05; por lo que se rechaza la Hipótesis nula. Se concluye que la implementación de un sistema web reduce el tiempo de horas hombre utilizadas en la gestión de incidencias en una empresa de transporte.

6.3 Contrastación de Hipótesis Especifica 2:

La implementación de un sistema web reduce los gastos operativos asociados a las incidencias operativas en una empresa de transporte.

Tabla 30: Comparativo de gastos operativos

Meses	días	Costo horas hombre antes de la implementación	Costo horas hombre después de la implementación	Diferencia
enero	31	S/ 39,864.60	S/ 18,034.00	S/ 21,830.60
febrero	28	S/ 36,006.80	S/ 16,288.80	S/ 19,718.00
marzo	31	S/ 39,864.60	S/ 18,034.00	S/ 21,830.60
abril	30	S/ 38,578.70	S/ 17,452.30	S/ 21,126.40
mayo	31	S/ 39,864.60	S/ 18,034.00	S/ 21,830.60
junio	30	S/ 38,578.70	S/ 17,452.30	S/ 21,126.40
julio	31	S/ 39,864.60	S/ 18,034.00	S/ 21,830.60
agosto	31	S/ 39,864.60	S/ 18,034.00	S/ 21,830.60
setiembre	30	S/ 38,578.70	S/ 17,452.30	S/ 21,126.40
octubre	31	S/ 39,864.60	S/ 18,034.00	S/ 21,830.60
noviembre	30	S/ 38,578.70	S/ 17,452.30	S/ 21,126.40
diciembre	31	S/ 39,864.60	S/ 18,034.00	S/ 21,830.60
Total		S/ 469,373.80	S/ 212,336.00	S/ 257,037.80

Tabla 31: Comparación de gastos antes y después de la implementación

Indicador	Gasto antes de la implementación	Gasto después de la implementación	Diferencia	Variación (%)
Soles/Año	S/ 469,373.94	S/ 212,335.83	S/ 257,038.11	-55%

Nota. La tabla muestra la diferencia y la variación de gasto en el caso antes y después de la implementación.

Los resultados muestran una reducción de gasto anual del -55% y un ahorro anual de S/. 257,038.11 soles.

En la tabla 31 podemos visualizar que el gasto antes de la implementación de 469,373.94 y después de la implementación 212,335.83 soles, hay una disminución de 257,038.11 soles.

Contrastación De La Segunda Hipótesis Específica

- Ho: La implementación de un sistema web no reduce los gastos operativos asociados con las incidencias presentadas.
- Ha: La implementación de un sistema web reduce los gastos operativos asociados a las incidencias operativas en una empresa de transporte.

Resultados de la Contrastación de Hipótesis Especifica 2.

Para el cálculo se emplea el software estadístico **MINITAB**

Figura 32: Calculo de la hipótesis Especifica 2

Prueba de Mann-Whitney e IC: C1, C2

```
     N  Mediana
C1  12    39865
C2  12    18034


La estimación del punto para η1 - η2 es 21831
95.4 El porcentaje IC para η1 - η2 es (20545,22290)
W = 222.0
Prueba de η1 = η2 vs. η1 ≠ η2 es significativa en 0.0000
La prueba es significativa en 0.0000 (ajustado por empates)
```

Se obtiene p = 0.000 < 0.05; por lo que se rechaza la Hipótesis nula. Se concluye que la implementación de un sistema web reduce los gastos operativos asociados a las incidencias operativas en una empresa de transporte.

6.4 Contrastación de Hipótesis Especifica 3:

La implementación un sistema web reduce los errores en el registro de código de buses en una empresa de transporte.

Indicador 3: Ratio

Tabla 32: Comparación de errores antes y después de la implementación

Indicador	Errores antes de la implementación	Errores después de la implementación	Diferencia	Variación (%)
Porcentaje	28.93	7.5	21.43	74%

Nota. La tabla muestra la diferencia de la tasa de errores antes y después de la de la implementación.

Los resultados muestran una reducción del registro de errores de 74%

- Ho: La implementación un sistema web no reduce los errores en el registro de código de buses en una empresa de transporte.
- Ha: La implementación un sistema web reduce los errores en el registro de código de buses en una empresa de transporte.

Resultados de la Contrastación de Hipótesis Especifica 3.

Para el cálculo se emplea el software estadístico **MINITAB**

Figura 33: Calculo de la hipótesis Especifica 3

Prueba de Mann-Whitney e IC: C5, C6

```
    N  Mediana
C5  7   12.000
C6  7    3.000


La estimación del punto para η1 - η2 es 9.000
95.9 El porcentaje IC para η1 - η2 es (6.000,11.000)
W = 77.0
Prueba de η1 = η2 vs. η1 ≠ η2 es significativa en 0.0022
La prueba es significativa en 0.0020 (ajustado por empates)
```

Se obtiene p = 0.002 < 0.05; por lo que se rechaza la Hipótesis nula. Se concluye que la implementación un sistema web reduce los errores en el registro de código de buses en una empresa de transporte.

CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

De lo mostrado y analizando los objetivos presentados de la tesis, se concluye que:

- ✓ La implementación de un Sistema web de Gestión de Incidencias permite mejorar la gestión de incidencias en una empresa de transporte y, dado que, al principio no se disponía con ninguna herramienta tecnológica para este proceso, con el desarrollo de las actividades al 100%, el proceso es más rápido y ágil, el sistema permite eliminar errores y optimizar las actividades, mejorando de esta manera el registro de incidencias y procesamiento de datos.
- ✓ Después de implementar el sistema web se concluye que se tiene una reducción de 53% en las horas hombre implicadas en el proceso del registro de incidencias. (Ver Tabla 29).
- ✓ Como resultado de la implementación presenta un ahorro en los gastos operativos de S/ 257,038.11. (Ver Tabla 31).
- ✓ Luego de la implementación se concluye que la implementación de un sistema web mejora en reducir en 21.43 % los errores en el registro código de buses en una empresa de transporte masivo en el 2023. (Ver Tabla 32).

7.2 RECOMENDACIONES

Escriba sus recomendaciones

- ✓ Referente al correcto manejo del sistema se recomienda es la capacitación continua del personal para su mejor uso. A pesar que el sistema es dinámico, no se debe de descartar propuestas para la mejora.
- ✓ Se sugiere que los usuarios que se inician en el desarrollo de sistemas informáticos explorar las ventajas del uso que conlleva la automatización de tareas repetitivas, mejor eficiencia y productividad de la empresa.
- ✓ Se sugiere la realización de cuestionarios durante los 3 primeros meses de operación del sistema con el objetivo de recolectar información de nuevas necesidades y corregir errores en el uso del sistema con el propósito de mejorar la tecnología implementada.

BIBLIOGRAFIA

Alfonso, E. (2016). *Desarrollo de un Sistema Web orientado a un Mesa de Servicio para el Registro, Gestión y Control de Incidencias Tecnicas.* Ecuador - Guayaquil.

Añez, A., & Rodriguez, M. (2012). *Implantacion de un Sistema de Gestión de Incidencias para la Empresa de Servicios Fv Venezuela 2010.* Caracas- Venezuela.

Bravo, J. (2015). *Gestion de Procesos.* Santiago de Chile: Evolución S.A.

Cobo, A., Perez, D., & Rocha, R. (2005). *PHP y MYSQL Tecnologias para el desarrollo de sitios web.* España: Servicios Culturales.

Fernández, J. (2014). *Implantación de un Sistema de Gestión de Incidencias.* Valencia - España.

Fundación BBVA. (2012). *Enseñar y aprender en época de cambios: XXVI Premios Francisco Giner de los Ríos a la Mejora de la Calidad Educativa.* Fundación BBVA y Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

Hérnandez, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodologia de la Investigacion.* (6 ed.). Mexico D.F., Madrid: Mc Graw Hill.

Jurado, S. (2018). *Software Web Para mejorar la Gestión de Incidencias de la Municipalidad de Huancayo.* Huancayo - Perú.

Lujan, S. (2016). *HTML y CSS.* Mexico D.F.: Alfaomega.

Marquez, M. (2011). *Bases de Datos.* España: Sapientina.

Pinzon, S. (2019). *Java y el Modelo Vista Controlador.* Bogota: UD.

Ricardo, C. (2009). *Bases de Datos.* Mexico D.F.: McGRAW-HILL.

Rodríguez, R. (2015). *Desarrollo de un Sistema Web para el Proceso de Gestión de Incidencias en la Empresa Tobal S.A.C. - Boticas INKASALUD - Lima.* Lima - Perú.

Sampieri, Collado, & Lucio. (2014). *Metodologia de la Investigacion.* McGrawHill: Mexico. D.F.

Senn, J. (1991). *Analisis y Diseño de Sistemas de Informacion.* Mexico D.F.: McGRAW-HILL.

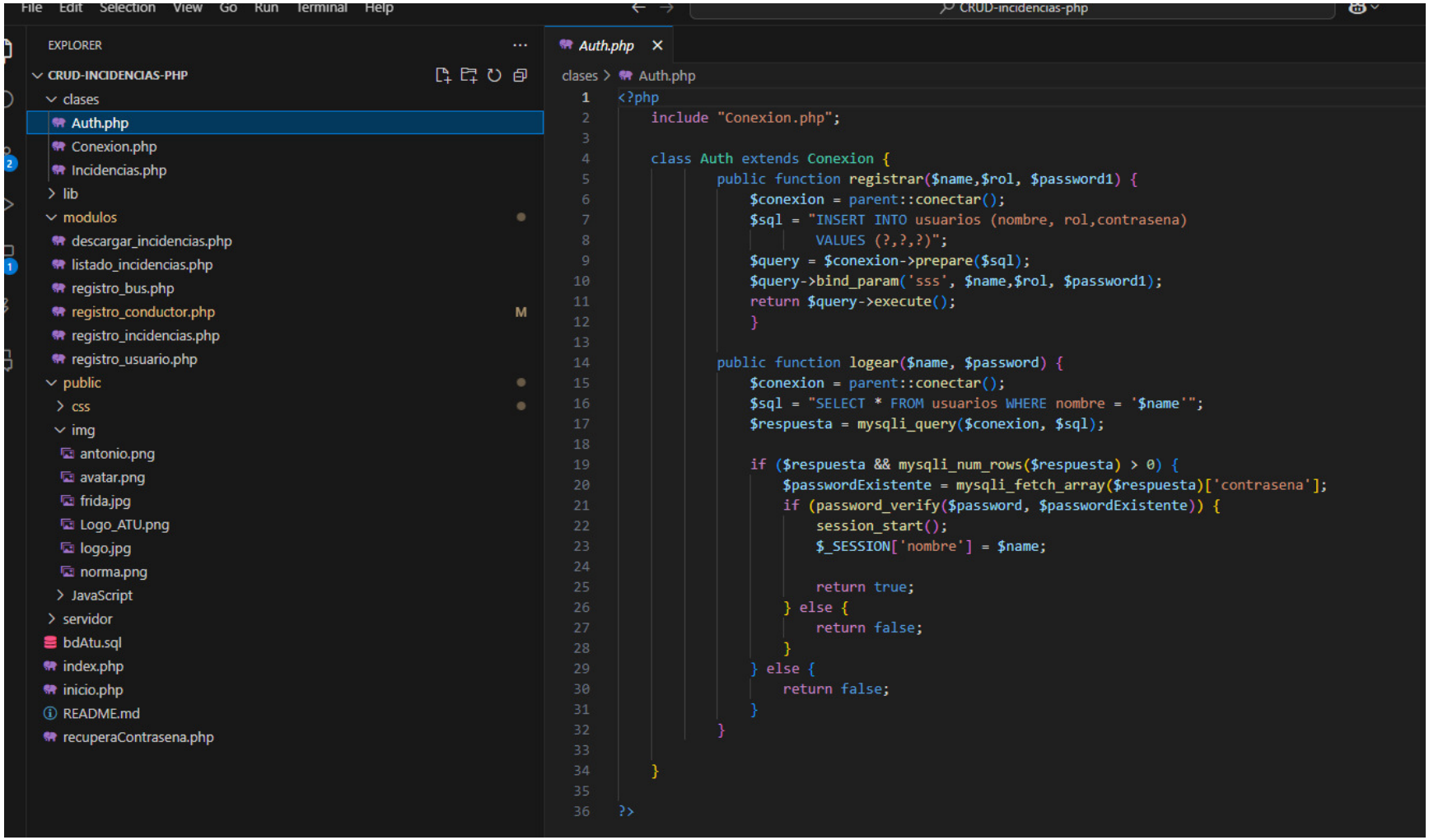
Seoane, E. (2005). *Estrategia para la implantación de nuevas tecnologías en PYMES: obtenga el máximo rendimiento aplicando las TIC en el ámbito empresarial.* Ideas Propias.

Torres, A. (2021). *Diseño e Implementación de un Sistema Web para la Optimización del Proceso de Gestión de Incidencias en la Empresa Thermal Engineering S.A.C., Lima 2021.* Lima - Perú.

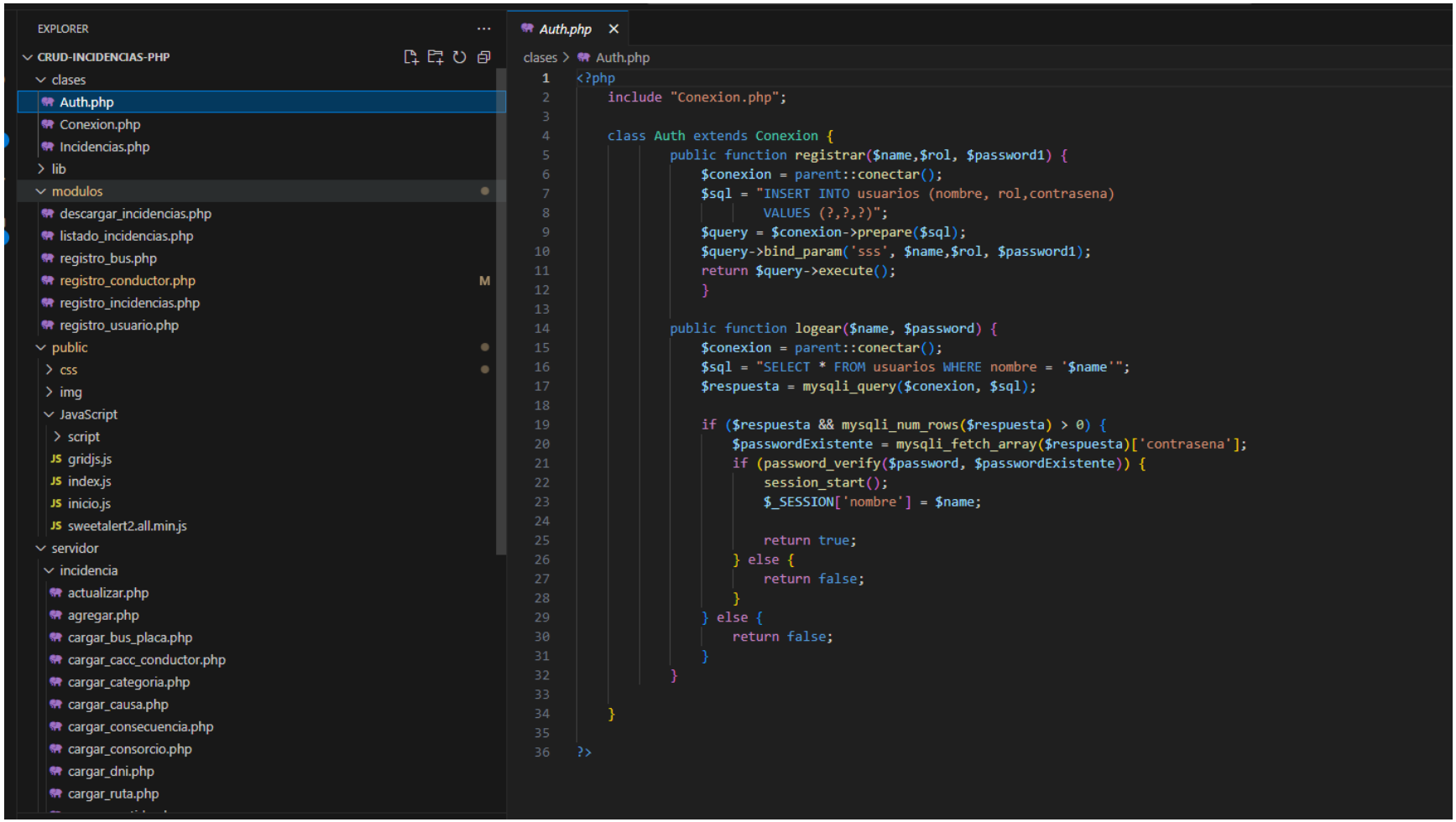
Vara, A. (2012). *Desde la idea hasta la sustentación: 7 Pasos para una tesis exitosa.* Lima - Perú.

ANEXOS

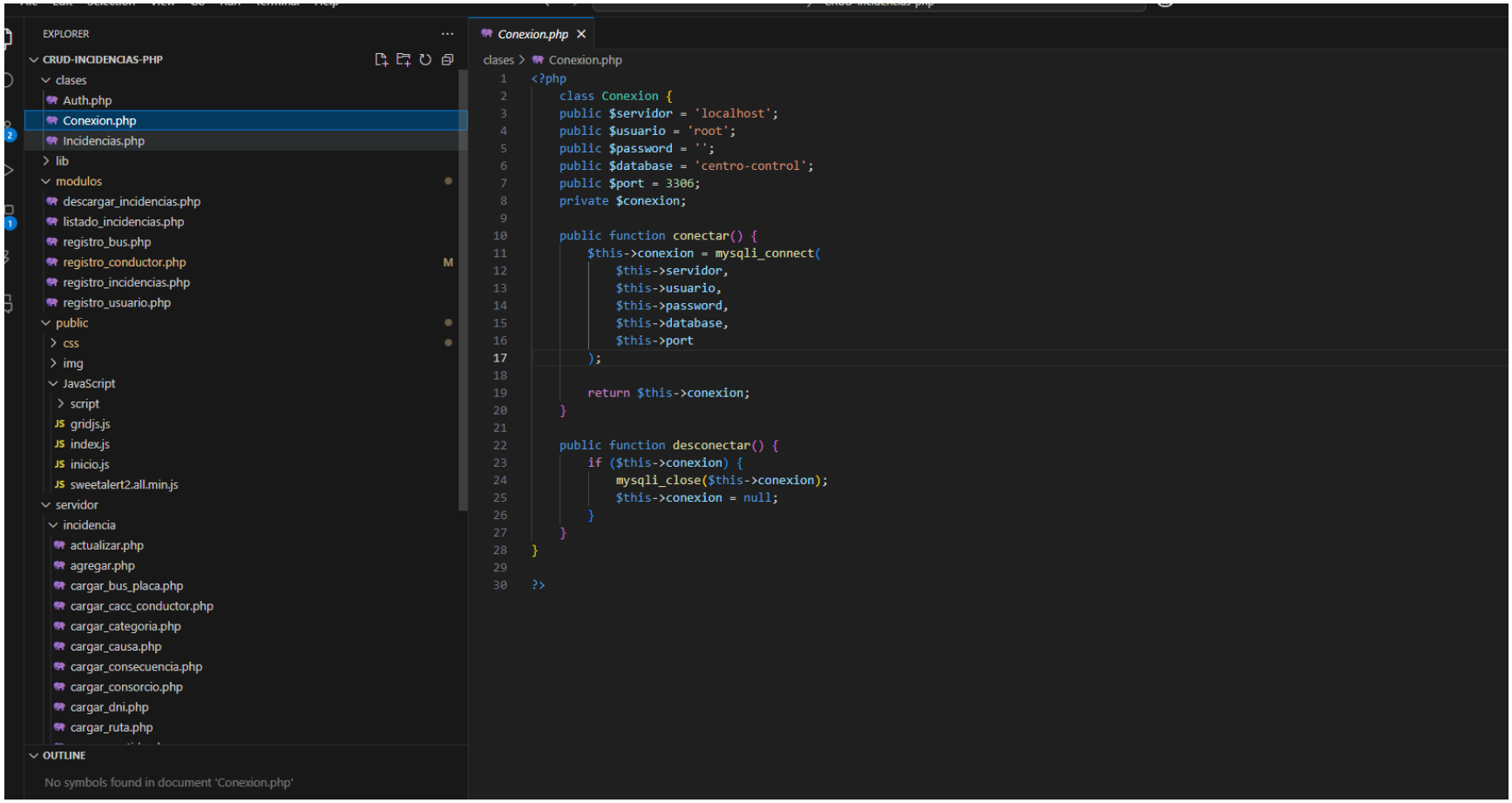
Anexo 1. Clases y Módulos



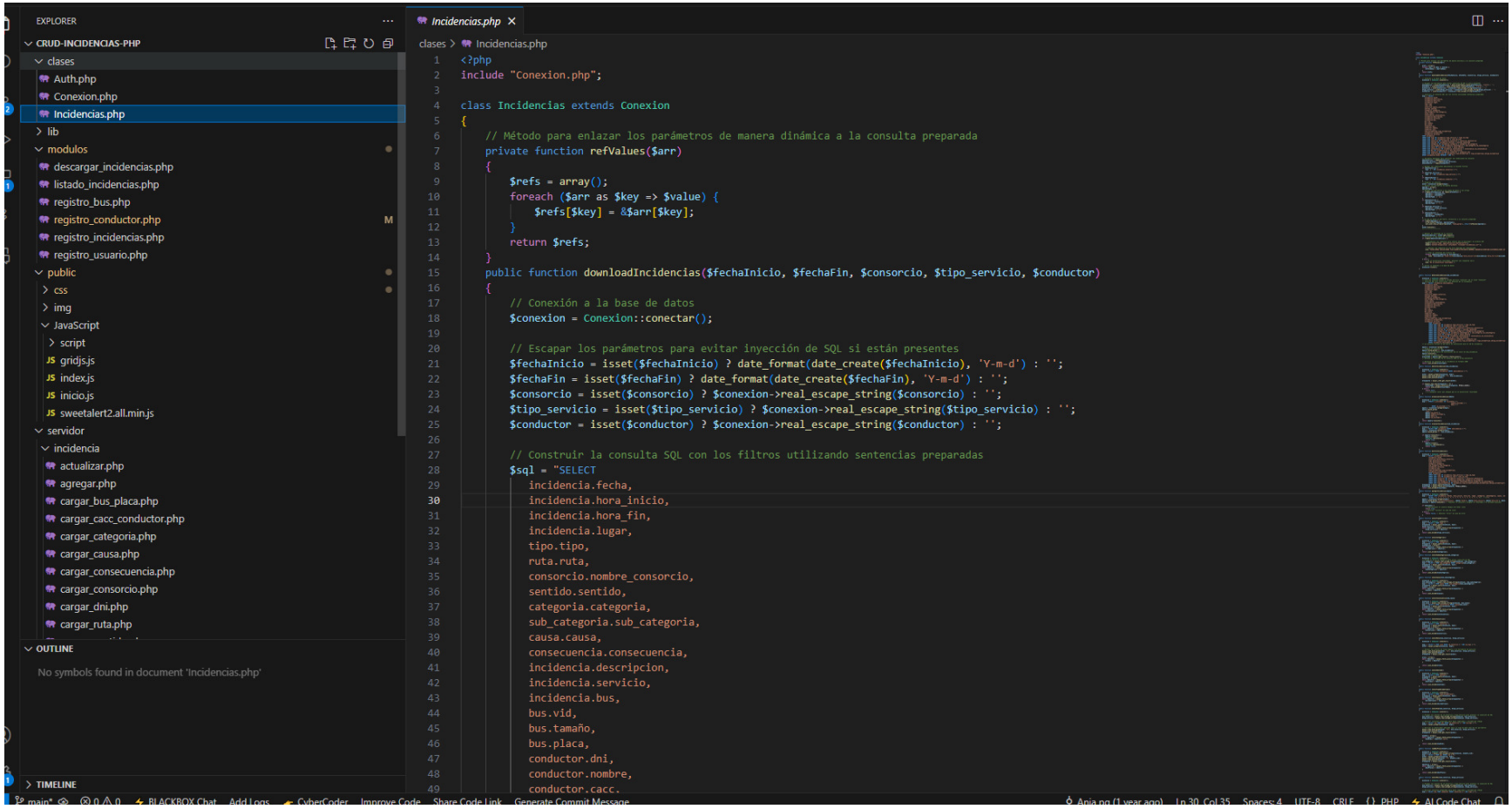
Anexo 2. Conexión con la base de datos – Autentificación



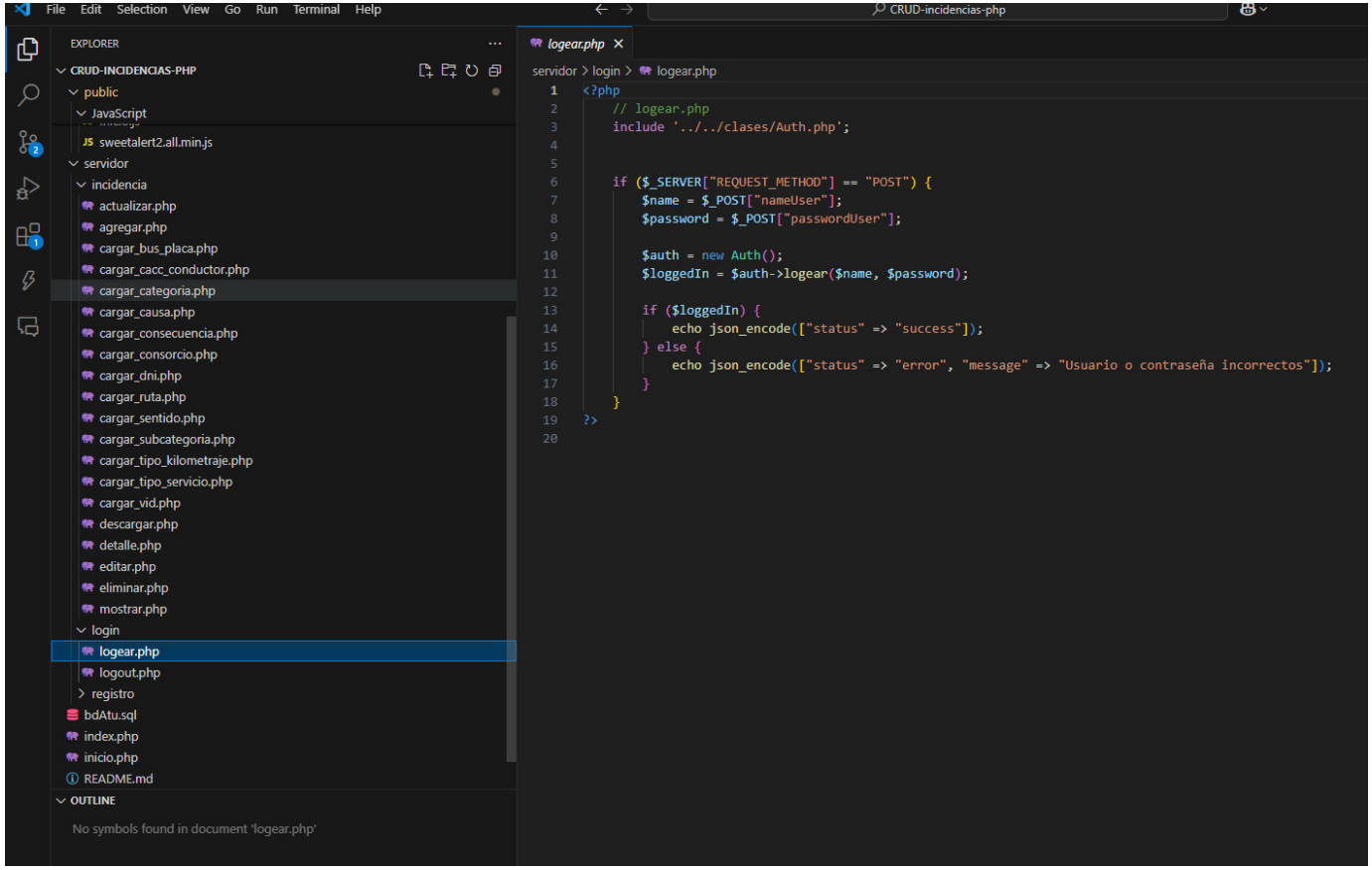
Conexión


EXPLORER
CRUD-INCIDENCIAS-PHP
clases
Auth.php
Conexion.php
Incidencias.php
lib
modulos
descargar_incidencias.php
listado_incidencias.php
registro_bus.php
registro_conductor.php
registro_incidencias.php
registro_usuario.php
public
css
img
JavaScript
script
gridjs.js
index.js
inicio.js
sweetalert2.all.min.js
servidor
incidencia
actualizar.php
agregar.php
cargar_bus_placa.php
cargar_cacc_conductor.php
cargar_categoria.php
cargar_causa.php
cargar_consecuencia.php
cargar_consorcio.php
cargar_dni.php
cargar_ruta.php
OUTLINE
No symbols found in document 'Conexion.php'
Conexion.php
clases > Conexion.php
<?php
class Conexion {
public $servidor = 'localhost';
public $usuario = 'root';
public $password = '';
public $database = 'centro-control';
public $port = 3306;
private $conexion;
public function conectar() {
$this->conexion = mysqli_connect(
$this->servidor,
$this->usuario,
$this->password,
$this->database,
$this->port
);
return $this->conexion;
}
public function desconectar() {
if ($this->conexion) {
mysqli_close($this->conexion);
$this->conexion = null;
}
}
}
?>

Incidencias



logueo


File Edit Selection View Go Run Terminal Help
CRUD-incidencias-php
EXPLORER
CRUD-INCIDENCIAS-PHP
public
JavaScript
sweetalert2.all.min.js
servidor
incidencia
actualizar.php
agregar.php
cargar_bus_placa.php
cargar_cacc_conductor.php
cargar_categoria.php
cargar_causa.php
cargar_consecuencia.php
cargar_consorcio.php
cargar_dni.php
cargar_ruta.php
cargar_sentido.php
cargar_subcategoria.php
cargar_tipo_kilometraje.php
cargar_tipo_servicio.php
cargar_vid.php
descargar.php
detalle.php
editar.php
eliminar.php
mostrar.php
login
logear.php
logout.php
registro
bdAtu.sql
index.php
inicio.php
README.md
OUTLINE
No symbols found in document 'logear.php'
logear.php
servidor > login > logear.php
<?php
// logear.php
include '../../clases/Auth.php';
if ($_SERVER["REQUEST_METHOD"] == "POST") {
$name = $_POST["nameUser"];
$password = $_POST["passwordUser"];
$auth = new Auth();
$loggedIn = $auth->logear($name, $password);
if ($loggedIn) {
echo json_encode(["status" => "success"]);
} else {
echo json_encode(["status" => "error", "message" => "Usuario o contraseña incorrectos"]);
}
}
?>

Personal Involucrado	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	setiembre	octubre	noviembre	diciembre	Total Anual
Controlador 1	S/ 1,423.74	S/ 1,285.96	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 16,763.36
Controlador 2	S/ 1,423.74	S/ 1,285.96	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 16,763.36
Controlador 3	S/ 1,423.74	S/ 1,285.96	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 16,763.36
Controlador 4	S/ 1,423.74	S/ 1,285.96	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 16,763.36
Controlador 5	S/ 1,423.74	S/ 1,285.96	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 16,763.36
Controlador 6	S/ 1,423.74	S/ 1,285.96	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 16,763.36
Controlador 7	S/ 1,423.74	S/ 1,285.96	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 16,763.36
Controlador 8	S/ 1,423.74	S/ 1,285.96	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 16,763.36
Controlador 9	S/ 1,423.74	S/ 1,285.96	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 16,763.36
Controlador 10	S/ 1,423.74	S/ 1,285.96	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 16,763.36
Controlador 11	S/ 1,423.74	S/ 1,285.96	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 16,763.36
Controlador 12	S/ 1,423.74	S/ 1,285.96	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 1,377.81	S/ 1,423.74	S/ 16,763.36
Costo Total Mensual	S/ 17,084.84	S/ 15,431.47	S/ 17,084.84	S/ 16,533.72	S/ 17,084.84	S/ 16,533.72	S/ 17,084.84	S/ 17,084.84	S/ 16,533.72	S/ 17,084.84	S/ 16,533.72	S/ 17,084.84	S/ 201,160.26

Personal Involucrado	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	setiembre	octubre	noviembre	diciembre	Total Anual
Controlador 1	S/ 3,322.05	S/ 3,000.56	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 39,114.50
Controlador 2	S/ 3,322.05	S/ 3,000.56	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 39,114.50
Controlador 3	S/ 3,322.05	S/ 3,000.56	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 39,114.50
Controlador 4	S/ 3,322.05	S/ 3,000.56	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 39,114.50
Controlador 5	S/ 3,322.05	S/ 3,000.56	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 39,114.50
Controlador 6	S/ 3,322.05	S/ 3,000.56	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 39,114.50
Controlador 7	S/ 3,322.05	S/ 3,000.56	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 39,114.50
Controlador 8	S/ 3,322.05	S/ 3,000.56	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 39,114.50
Controlador 9	S/ 3,322.05	S/ 3,000.56	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 39,114.50
Controlador 10	S/ 3,322.05	S/ 3,000.56	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 39,114.50
Controlador 11	S/ 3,322.05	S/ 3,000.56	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 39,114.50
Controlador 12	S/ 3,322.05	S/ 3,000.56	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 3,214.89	S/ 3,322.05	S/ 39,114.50
Costo Total Mensual	S/ 39,864.64	S/ 36,006.77	S/ 39,864.64	S/ 38,578.68	S/ 39,864.64	S/ 38,578.68	S/ 39,864.64	S/ 39,864.64	S/ 38,578.68	S/ 39,864.64	S/ 38,578.68	S/ 39,864.64	S/ 469,373.94