



Universidad Nacional
Federico Villarreal

Vicerrectorado de

INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

**“SISTEMA DE CLASIFICACIÓN Y CATEGORIZACIÓN INTERNA
PARA EL CONTROL VEHICULAR EN LOS PEAJES DE LIMA”**

*Experiencia Profesional para optar el Título Profesional de Ingeniero de
Transportes.*

AUTORA

POQUIOMA SOLES, FIORELA

ASESOR

Dr. FLORES VIDAL, HIGINIO EXEQUIEL

JURADO

Mg. GELDRES BENITES, ZONIA GUDELIA

Mg. TORRES SANCHEZ, DORIS CONCESA

Mg. CCASANI ALLENDE, JULIÁN

LIMA – PERÚ

2021

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación va dedicado a mi madre Clara Rosa Soles Pulido, por su apoyo incondicional en todo momento. Este logro es fruto de su esfuerzo para formarme como profesional. A mi hermano John Poquioma por ser un pilar importante en mi vida. Asimismo, a todas aquellas personas que me alentaron para poder continuar y finalizar este proyecto de investigación.

RESUMEN

En este trabajo de investigación su objetivo principal fue determinar un sistema de clasificación y categorización vehicular, mediante un plan estratégico, con la finalidad de reducir errores al momento de la validación de los tránsitos anormales, en los peajes de Lima.

Dado que el principal problema identificado estaba orientado al aumento de errores de clasificación y categorización vehicular (tránsitos anormales), lo cual provoca emplear un mayor tiempo a los analistas del Centro de Control de Recaudación (CCR) a realizar el control interno de los 11 peajes existentes.

La metodología que se empleo fue realizar la matriz FODA para identificar las causas de la problemática, sus debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades de acuerdo a las estrategias planteadas para el área de CCR. Asimismo, se tomó en consideración la normativa legal del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).

De acuerdo con la muestra estudiada (julio 2018 hasta junio 2019), se obtuvieron los siguientes resultados de las plazas de peaje con mayor flujo vehicular: Chillón 77%, Villa 70% y por último Punta Negra 63% de transacciones revisadas como un promedio mensual. Ello fundamenta el alto índice de transacciones anormales que suben a validación.

Se concluyó que el plan estratégico ayudará en optimizar el sistema de clasificación y categorización vehicular para evitar demoras e incidencias en la vía, reducir los indicadores de transacciones revisadas mensualmente y el tiempo que se emplea para la verificación de dichos tránsitos.

Palabras clave: clasificación vehicular, categorización vehicular, control interno.

ABSTRAC

In this research work its main objective was to determine a vehicle classification and categorization system, through a strategic plan, in order to reduce errors at the time of the validation of abnormal transits, in the tolls of Lima.

Since the main problem identified was aimed at increasing errors of classification and vehicular categorization (abnormal transits), which causes more time for analysts at the Collection Control Center (CCR) to perform internal control of the 11 tolls existing.

The methodology used was to perform the SWOT matrix to identify the causes of the problem, its weaknesses, threats, strengths and opportunities according to the strategies proposed for the CCR area. Likewise, the legal regulations of the Ministry of Transport and Communications (MTC) were taken into consideration.

According to the sample studied (July 2018 to June 2019), the following results of the toll plazas with the highest vehicular flow were obtained: Chillón 77%, Villa 70% and finally Punta Negra 63% of transactions reviewed as a monthly average. This bases the high rate of abnormal transactions that go up for validation.

It was concluded that the strategic plan will help to optimize the vehicle classification and categorization system to avoid delays and road incidents, reduce the monthly revised transaction indicators and the time used to verify said transits.

Keys Words: vehicle classification, vehicle categorization, internal control.

ÍNDICE

RESUMEN.....	3
ABSTRAC	4
ÍNDICE	5
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE GRÁFICOS	7
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	9
1.1.Trayectoria del Autor	11
1.1.1. Formación académica.....	11
1.1.2. Experiencia Laboral	12
1.2.Descripción de la empresa.....	14
1.2.1.Datos generales de la empresa	14
1.2.2.Reseña histórica	14
1.2.3.Esquema organizativo	17
1.3.Organigrama de la empresa.....	19
1.4.Área y funciones desempeñadas	19
CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECÍFICA.....	21
2.1.Definiciones	21
2.2.Objetivos	30
2.2.1.Objetivo General	30
2.2.2.Objetivos Específicos.....	31
2.2.2.1.Elaborar una matriz FODA.....	31
2.2.2.2.Reducir tránsitos anormales a través de controles internos.	31
2.2.2.3.Optimizar la operatividad de los peajes.	31

2.3.Importancia	31
2.4.Justificación.....	31
2.5.Situación actual	32
2.5.1.Validación de tránsitos anormales en el Centro de Control de Recaudación....	32
2.5.2.Procesos para el control interno de las plazas de peaje.....	36
CAPÍTULO III: APORTE MAS DESTACABLE A LA EMPRESA	42
3.1.Situación propuesta	42
3.1.1.Plan estratégico del Área: “Centro de Control de Recaudación”	42
3.1.1.1.Análisis.....	43
3.1.1.2.Diagnóstico.....	44
3.1.1.3.Objetivos del Plan Estratégico.....	46
3.1.1.4.Estrategias.....	46
3.1.1.5.Plan de acción.....	47
3.2.2.Evaluación Técnica – Económica	61
CONCLUSIONES	68
RECOMENDACIONES	69
REFERENCIAS.....	70
ANEXOS	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Lista de los peajes de la Concesión</i>	16
Tabla 2 <i>Metodología para la fijación de tarifas</i>	25
Tabla 3 <i>Metodología para revisión de tarifas</i>	27
Tabla 4 <i>Vehículos automotores con menos de cuatro ruedas</i>	33
Tabla 5 <i>Vehículos para el transporte de pasajeros (M-N)</i>	34
Tabla 6 <i>Vehículos para el transporte de mercancías</i>	35
Tabla 7 <i>Matriz FODA</i>	45
Tabla 8 <i>Flujograma de Validación</i>	51
Tabla 9 <i>Transacciones de los peajes – periodo de 1 año</i>	63
Tabla 10 <i>Transacciones Revisadas de los peajes – periodo 1 año</i>	64
Tabla 11 <i>Porcentaje de las Transacciones Revisadas</i>	64
Tabla 12 <i>Cuadro comparativo del peaje de Chillón</i>	66
Tabla 13 <i>Cuadro comparativo del peaje de Villa</i>	66
Tabla 14 <i>Cuadro comparativo del peaje de Punta Negra</i>	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Ubicación de las plazas de peaje en los 115 km de concesión</i>	17
Figura 2 <i>Organigrama de la Concesión Vial</i>	19
Figura 3 <i>Estructura del nivel de área del peaje (control de estaciones)</i>	29
Figura 4 <i>Categorización ingresada por el recaudador</i>	36
Figura 5 <i>Categorización de vehículo pesado</i>	37
Figura 6 <i>Vehículos pesados que pasan por la caseta de peaje</i>	37

Figura 7 <i>Categorización de semitrailer y/o tráiler</i>	38
Figura 8 <i>Vehículos pesado con el ultimo eje como carga</i>	38
Figura 9 <i>Vehículos blindados</i>	39
Figura 10 <i>Vehículos categorías: M y N</i>	39
Figura 11 <i>Tablero digital de categorías vehiculares</i>	40
Figura 12 <i>Cámara OCR detecta la placa del vehículo</i>	40
Figura 13 <i>Identificar y realizar un Reconocimiento de deuda</i>	41
Figura 14 <i>Tablero de clasificación vehicular</i>	49
Figura 15 <i>Función de los elementos del tablero</i>	50
Figura 16 <i>Esquema de los elementos externos de la caseta de peaje</i>	54
Figura 17 <i>Error de digitación de la placa vehicular</i>	55
Figura 18 <i>Vehículo pesado con cuenta Tag</i>	56
Figura 19 <i>Error de categorización (Tag)</i>	57
Figura 20 <i>Vehículo categoría M3</i>	58
Figura 21 <i>Transacción: Estado de vía, placa, categoría, tipo de anomalías</i>	59
Figura 22 <i>Revisión de transacciones por estación de peaje</i>	59
Figura 23 <i>Revisión de las vías en mantenimiento</i>	60
Figura 24 <i>Categorización de vehículo categoría M1</i>	60
Figura 25 <i>Comparativo de las transacciones de los peajes</i>	63
Figura 26 <i>Comparativo de las Transacciones Revisadas</i>	65

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

La presente investigación se refiere al tema “Sistema de Clasificación y Categorización Interna para el control vehicular en los peajes de Lima”, basándose en las características de los vehículos que transitan por la vía concesionada, mediante un control interno se realiza la verificación de su correcto registro. Obteniendo como fuente de verificación a la normativa legal establecida por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC), Ley N° 27181 y Resolución Directoral N° 4848-2006-MTC/15 (Clasificación Vehicular y Estandarización de Características Registrables Vehiculares).

El objetivo principal de esta investigación es determinar un sistema de clasificación y categorización vehicular, mediante un plan estratégico, con la finalidad de reducir errores al momento de la validación de los tránsitos anormales. Con ello se espera optimizar el servicio que la concesionaria presta al usuario que utiliza la vía.

Asimismo, la metodología que se empleó para analizar dicha problemática fue realizar la matriz FODA, la cual es una herramienta estratégica de análisis interno y externo, donde se evalúa las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del área en estudio. Tomando en consideración los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos mediante la contribución del plan de solución de la problemática vigente, las cuales se basan en un alto índice de anomalías que suben al sistema BackOffice.

Se considero desarrollar esta herramienta estratégica para identificar y proponer mejoras continuas para un óptimo funcionamiento entre analista y recaudador. Tomando como base de estudio la data de los registros vehiculares de las plazas principales, las cuales presentan un mayor índice de tránsito mensual. Con ello se pudo respaldar los resultados de la

muestra estudiada. Y así, realizar las propuestas para reducir los indicadores de transacciones anormales.

Para desarrollar el trabajo de investigación, se consideró los siguientes capítulos:

Capítulo I. Dentro de este capítulo se hace referencia a las generalidades, donde se hace mención la trayectoria del autor, objetivos, importancia y justificación de la investigación. También la descripción relevante de la empresa y su organigrama.

Capítulo II. En este capítulo se desarrolló el marco teórico donde se incluyeron los antecedentes bibliográficos y las bases teóricas referencias al tema de concesión de peajes, sistema de gestión de peajes, haciendo mención de las clasificaciones y categorizaciones vehiculares.

Capítulo III. En este capítulo fue considerado el marco práctico, donde se menciona la situación actual y situación propuesta para las deficiencias encontradas dentro de la realización de los trabajos. De esa manera poner en aplicación los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos por la experiencia profesional obtenidos en dicha área. Se planteará herramientas de solución para brindar soluciones a los problemas encontrados, como también proponer un plan estratégico del área.

Finalmente se darán las conclusiones y recomendaciones para verificar los objetivos logrados y una mejora continua en el área.

1.1. Trayectoria del Autor

1.1.1. Formación académica

- Universidad Federico Villarreal – Bachiller en Ingeniería de Transporte (septiembre, 2015).
- Instituto Peruano de Asuntos Públicos, Política y Gobierno – Especialización en Proyectos de Inversión Pública – SNIP (abril, 2016).
- Colegio de Ingenieros del Perú – Curso Taller de Tecnologías Modernas de Pavimentación para América Latina (julio,2016).
- XIX CILA – Congreso Ibero- Latinoamericano del Asfalto, Medellín- Colombia (noviembre, 2017).
- CETRUMPUCP – Especialización para Analista en Gestión Financiera (octubre,2019)
- Instituto Peruano de Asuntos Públicos, Política y Gobierno – Especialización en Nueva Ley de Contrataciones del Estado N° 30255 (noviembre,2019).
- Instituto Peruano de Asuntos Públicos, Política y Gobierno – Especialización en Gestión Pública (noviembre,2019).
- Universidad Ricardo Palma – Egresada de la Maestría en Ingeniería Vial con mención en Carreteras, Puentes y Túneles (diciembre,2019).
- Pontificia Universidad Católica de Chile – Camino a la Excelencia en Gestión de Proyectos (abril,2020).
- University of California – Initiating and Planning of Projects (Junio,2020).
- Organización Mundial para el Desarrollo, la Educación y la Cultura – Especialización en Gestión de Seguridad y Salud para el Trabajo (junio,2020).

- Projectum Institute – Planificación y Seguimiento de Proyectos con MS PROJECT (agosto,2020).

1.1.2. Experiencia Laboral

- **Gerencia de Transporte Urbano MML - Subgerencia de Ingeniería de Tránsito, Lima, Perú**

Periodo de Trabajo: febrero 2013 – julio 2015

Cargo: Técnico en Tránsito

Funciones:

- En el cargo de Técnico en Tránsito, me encargaba de la revisión y evaluación de expedientes para interferencia de vías, como también los cambios de geometría vial, estudio de impacto vial y tránsito. En el caso de obras de infraestructura se procedía con la revisión, evaluación y aprobación de los planos de desvíos y señalización. Asimismo, se realizaba propuestas de alternativas de desvíos, supervisión e inspección de campo.

Cargo: Especialista en Evaluación de Expedientes de Obras Públicas

Funciones:

- En el cargo de Especialista en Evaluación de expedientes de obras públicas y privadas me desempeñaba en la revisión de planos de desvíos y señalización, la supervisión de las obras autorizadas para monitorear el cumplimiento de la Resoluciones de Subgerencia emitidas. Basándose en la ordenanza 1680 (Reglamento de interferencia de vías en la provincia de Lima) y la ordenanza 341-2001-MML (Plano del Sistema Vial Metropolitano de Lima). Elaboración de informes técnicos, proyectos de oficios y resoluciones de Sugerencia.

▪ **Rutas de Lima S.A.C. – Centro de Control de Recaudación, Lima, Perú**

Periodo de Trabajo: diciembre 2015 – agosto 2019

Cargo: Analista de CCR

Funciones:

- En el cargo de Analista de CCR, me encargaba de la planificación de actividades y análisis del sistema de peaje & ITS. Asimismo, la elaboración de informes estadísticos quincenales, referentes a los reportes de todas las plazas de la concesión. De acuerdo a la Ley N° 27181 y Resolución Directoral N° 4848-2006-MTC/15 (Clasificación Vehicular y Estandarización de Características Registrables Vehiculares), se realizaba el control interno para proponer mejoras al funcionamiento del sistema de peajes y del flujo vehicular en las plazas de cobros en los peajes.

▪ **Corporación Mayo S.A.C. – Área de Ingeniería, Lima, Perú**

Periodo de Trabajo: febrero 2020 – Actualidad

Cargo: Especialista en Carreteras

Funciones:

- Elaboración del informe de condición del corredor vial y planteamiento de alternativas de conservación del siguiente periodo, en el “Servicio de Gestión, Mejoramiento y Conservación Vial por Niveles de Servicio del Corredor Vial: Emp. PE 04B – Sondor – Socchabamba – Vado Grande”, longitud 362.37 km.
- Elaboración del tercer relevamiento de información “Servicio de Gestión, Mejoramiento y Conservación del Corredor Vial: Emp. PE 3N (Cátac) – Túnel Kahuish – Chavín de Huántar – San Marcos – Emp. PE 14 A (Succha)”.

- Elaboración del cuarto relevamiento de información del corredor vial: “Emp. PE 04B – Sondor – Socchabamba – Vado Grande”, de acuerdo con el Manual de Inventarios Viales del Ministerio de Transportes y comunicaciones (MTC).
- Elaboración del cuarto relevamiento de información e inventario vial calificado del corredor vial: “Servicio de Gestión, Mejoramiento y Conservación del Corredor Vial: Emp. PE 3N (Cátac) – Túnel Kahuish – Chavín de Huántar – San Marcos – Emp. PE 14 A (Succha)”.

1.2. Descripción de la empresa

1.2.1. Datos generales de la empresa

Razón social

- Concesionario vial: Rutas de Lima S.A.C.
- R.U.C.: 20550372640
- Fecha de Inscripción: 13/11/2012
- Actividad Económica: Actividades de Transportes.

Ubicación

- Domicilio fiscal: Carretera Panamericana Sur KM. 19.5 - Villa El Salvador - Lima.

1.2.2. Reseña histórica

La concesionaria Rutas de Lima firma contrato de concesión con la Municipalidad Metropolitana de Lima el 09/01/2013, asimismo el 10/02 toma posesión y el 01/07 empieza con la operación del proyecto vial “Vías Nuevas de Lima”.

La extensión de la concesión es de 115 km que comprende lo siguiente:

- Panamericana Norte desde Ovalo Habich hasta el Intercambio de Ancón (31.5 km).
- Panamericana Sur desde Trébol de Javier Prado hasta el Puente Pucusana (54.1 km).
- Ramiro Priale desde Puente las torres hasta el Puente Los Ángeles (vías aun no vienen siendo operadas).
- Es una empresa auto sostenible que trabaja con inversión 100% privada en la construcción de las obras de infraestructura vial para el bienestar del ciudadano, asimismo, se encargan de realizar la operación y mantenimiento de las vías concesionadas.

Tabla 1 *Lista de los peajes de la Concesión*

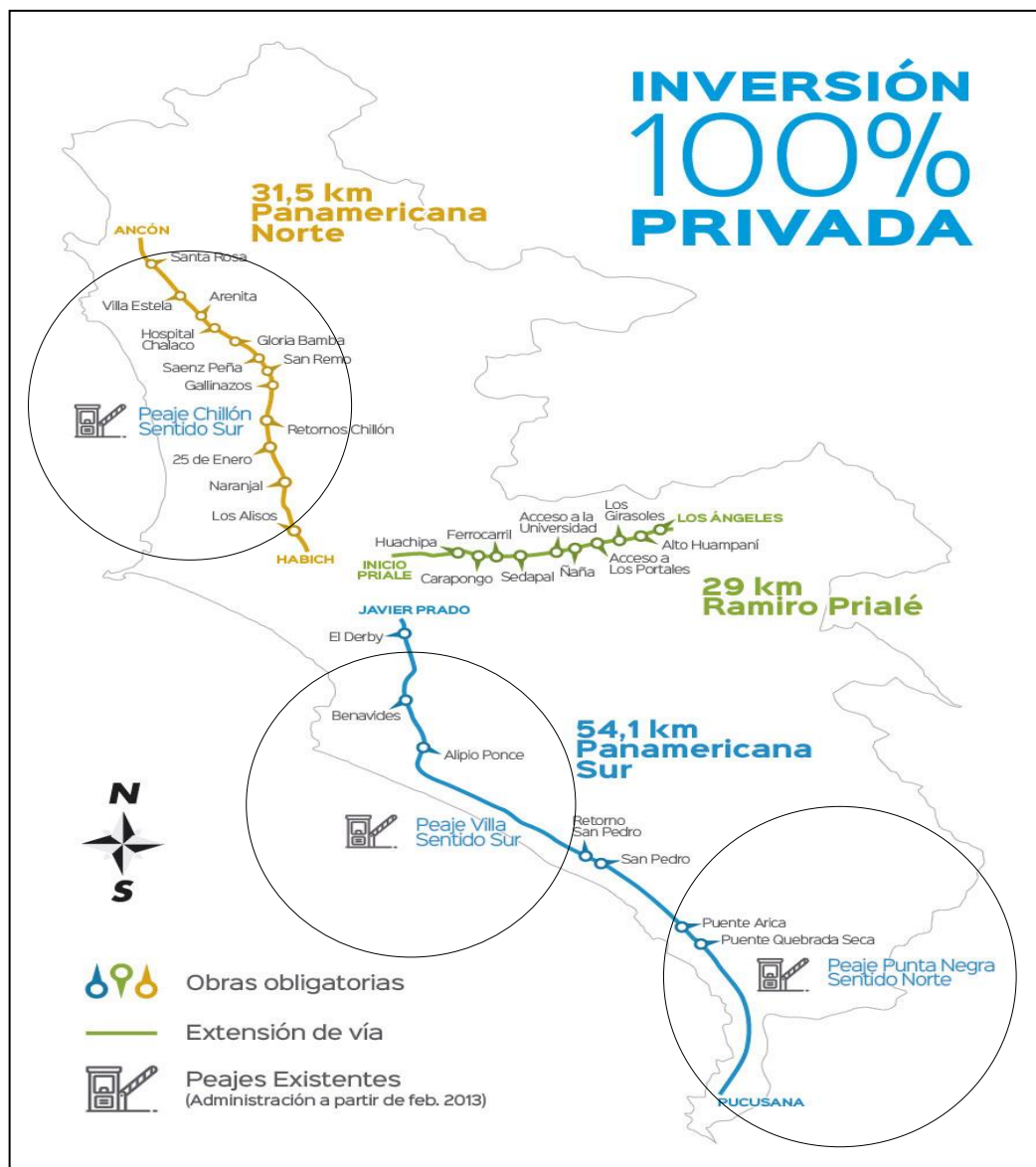
Plazas de cobro de peaje:

- i. Peaje de Chillón (sentido sur)
- ii. Peaje de Huaylas (ambos sentidos)
- iii. Peaje de Villa (sentido sur)
- iv. Peaje de Conchan (sentido norte)
- v. Peaje de Arica (sentido norte)
- vi. Peaje de acceso Arica (sentido norte)
- vii. Peaje de Quebrada Seca
- viii. Peaje de San Pedro (sentido norte)
- ix. Peaje de acceso San Pedro
- x. Peaje de Punta Negra (sentido norte)
- xi. Peaje de acceso Punta Negra

Nota. Las 11 plazas de peaje de la concesión.

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 1 Ubicación de las plazas de peaje en los 115 km de concesión



Nota. La figura 1 muestra los 115 km de concesión y los 3 peajes más importantes de la concesión: Chillón, Villa y Punta Negra. Fuente: Rutas de Lima.

1.2.3. Esquema organizativo

La concesionaria Rutas de Lima SAC es una organización de actividad económica basada en el transporte, las obras viales realizadas son 100%

inversión privada, por esa razón se realiza el cobro de peaje, para la operación y mantenimiento de las vías.

Misión

Transformar la infraestructura vial concesionada en vías de comunicación seguras, a través de la mejora y conservación de las mismas y la prestación de servicios de calidad, con una gestión transparente y de respeto por las comunidades y el medio ambiente, alineados con las expectativas de nuestros usuarios y accionistas

Visión

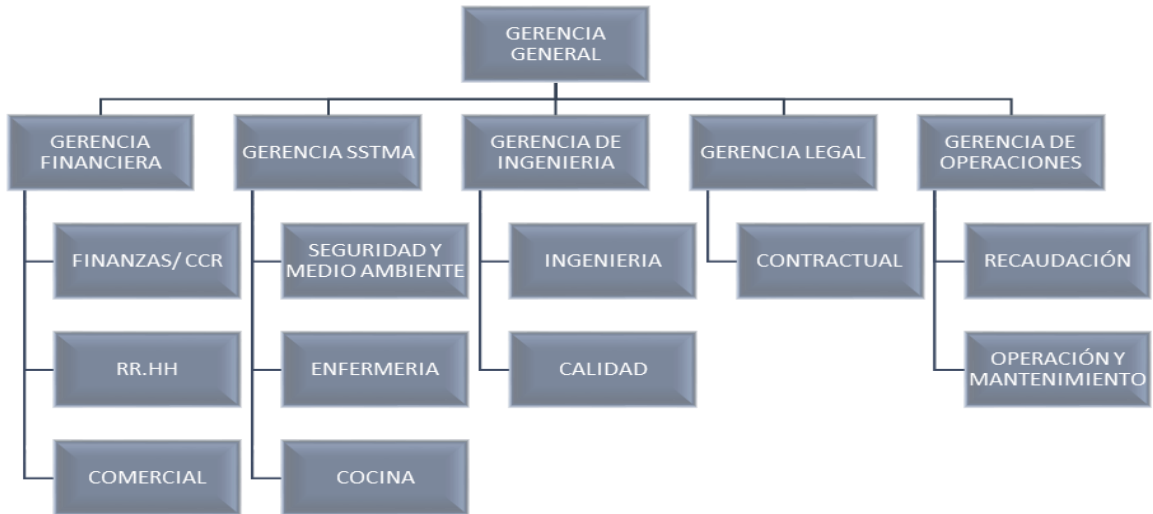
Ser reconocidos por la calidad de servicios que brindan a los usuarios y liderar entre las concesiones internacionales como un referente por tener una gestión innovadora y eficiente.

Valores

La empresa cuenta con programas sobre código conducta y ética. Como también transparencia, compromiso e innovación entorno al servicio de calidad.

1.3. Organigrama de la empresa

Figura 2 Organigrama de la Concesión Vial



Nota. La figura 2 muestra el organigrama de la concesionaria Rutas de Lima, considerando las gerencias y áreas de trabajo. Asimismo, la siguiente investigación se realizará en el área de Centro de Control de Recaudación (CCR). Fuente: Elaboración propia

1.4. Área y funciones desempeñadas

El área principal donde se desarrolló la presente investigación es el área de Centro de Control de Recaudación de la Concesionaria RDL, la cual es el punto de partida para garantizar los controles internos realizados como Analista de CCR, de esta manera se podrá brindar un buen servicio a los usuarios de las estaciones de peaje.

Funciones desempeñadas:

- Validar un porcentaje del total de anomalías subidas diarias en el sistema BO (Verificar objetivamente los vehículos que pasan por los peajes, identificando su verdadera clasificación y/o categoría).
- Actualizaciones datos fiscales enviados por correos de las plazas.
- Validación de RUCS en sistema con SUNAT.
- Revisión de correos enviados por plazas de las observaciones o incidencias en las vías generadas durante las 24 horas de los 365 días del año y las respuestas a las mismas.
- Extraer los errores de clasificación diarios por peaje y remitirlos por correo al Coordinador de Recaudación de cada plaza.
- Verificar gestión de turno recaudadores en casos particulares débitos o faltantes con mayor diferencia enviado por el coordinador de recaudación.
- Crear Redmine para reportar cada vez que el sistema muestra lentitud o errores en el sistema.
- Realizar reportes de Reconocimiento de deuda (RD) generados a usuarios que se dieron a la fuga o por alguna razón no optaron por pagar.
- Re-categorizar y corregir datos errados, ingresados en el MPE (categoría vehicular y datos vehiculares) de los vehículos con TAG EPASS.
- Revisar los errores del sistema y anomalías de vehículos EPASS (corregir los TAGS duplicados, asignación de placas y no autorizados de las vías express, Villa 16SXP y Pta. Negra 11NXP).

CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECÍFICA

2.1. Definiciones

Concesiones viales:

En la década del noventa se crearon programas de mejoramiento vial con la finalidad de estructurar una red caminera que permitiera satisfacer adecuadamente las necesidades de transporte. Para ello los programas de mejoramiento vial incluyeron mecanismos para lograr la incorporación de capitales privados mediante contratos de concesión de obra pública, financiado por empresas nacionales o extranjeras que recuperarían su inversión a través de garantías del Estado, subsidios y peajes. (Rufián Lizana, 2002,p.12)

En el caso de obras públicas de infraestructura nacional de transporte, el ente regulador es el Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público (OSITRAN),su misión es regular el comportamiento de los mercados en que actúan las entidades prestadoras, así como el cumplimiento de los contratos de concesión, cautelando en forma imparcial y objetivas los intereses del Estado, de los inversionistas y de los usuarios, a fin de garantizar la eficiencia en la explotación de la infraestructura nacional de transporte de uso público. (Rufián Lizana, 2002,p.13)

Factores de adjudicación:

Los Factores de adjudicación están definidos por:

- Estructura tarifaria,
- Plazo de concesión,
- Formula de reajuste de las tarifas y sistema de revisión,
- Subsidio del Estado al concesionario, y

- Consideraciones de carácter ambientales. (Rufián Lizana, 2002,p.29)

Contrato de concesión:

En las bases de un contrato establecen las funciones del ente concesionario, en el caso de peajes, la concesión vial esta encargada de cubrir los costos de inversión, operación y conservación, asimismo, es posible la creación de unidades de peaje nuevas cuya construcción y operación, previo acuerdo de las partes, con motivo de la construcción de obras complementarias. (Durand Vasquez, 2018,p.13)

Tipo de concesión vial:

En la actualidad existen dos tipos de concesión: las autosostenibles y las cofinanciadas. La concesión autosostenible es denominada así cuando su explotación es rentable; esto implica que el peaje cobrado cubra los gastos de inversión, operación y mantenimiento, durante el periodo de concesión, esta modalidad requiere una inversión nula por parte del Estado. En el caso de la concesión cofinanciadas, los proyectos a ejecutarse requieren de un aporte del Estado para ser rentables desde el punto de vista privado. (Chucos Bastidas & Paucar Rojas, 2015,p.37)

Ventajas del programa de concesiones viales:

Este programa fue creado para estructurar las redes de transporte uniendo vías de alto tráfico con las de menor flujo vehicular, que se encuentren en el mismo ámbito geográfico. Esta modalidad de concesión garantiza el mantenimiento de gran parte de las vías asfaltadas de la Red Vial Nacional, asimismo, independiza las decisiones que afectan la conservación vial de los conflictos que pueda existir, como también maximiza el ámbito vial concesionable, amplía los kilómetros rehabilitados con

recurso del Estado, permitiéndole al concesionario intervenir en las vías no concesionadas. (Rufián Lizana, 2002,p.57)

Principales instituciones en una concesión vial en el Perú:

Los participantes en las concesiones viales son los siguientes:

- Agencia en Promoción de la Inversión Privada (Pro-Inversión), entidad encargada de la elaboración de los proyectos de inversión que el Estado ofrece a los inversionistas privados;
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), es el titular de los bienes y servicios públicos, actúa en representación del Estado;
- Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público (OSITRAN), encargado de fiscalizar y supervisar la actividad de los concesionarios, en las fases de construcción y operación; y
- Concesionario, asume el compromiso de prestar el servicio de operar la obra pública de infraestructura por un plazo determinado a cambio del cobro de una contraprestación que se carga a los usuarios, denominada tarifa. (Chucos Bastidas & Paucar Rojas, 2015,p.8)

Cobro del peaje:

Se realiza en las garitas o puntos de peaje instaladas en determinadas vías. En la Red Vial Nacional, es el órgano competente para disponer la instalación de estos puntos de peaje en el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC). En las demás vías, los municipios pueden disponer la instalación y cobro de peajes, conforme a su jurisdicción territorial, así lo establece la Ley Orgánica de Municipalidades. (Durand Vasquez, 2018,p.3)

Criterios para establecer los peajes y el cálculo tarifario:

Estos criterios suelen estar regulados en los contratos de concesión, sobre todo en aquellos casos de concesiones autosostenibles, Ositran sólo puede revisar el cumplimiento de lo pactado; en tanto que, en los supuestos de concesión con cofinanciamiento del estado, puede encargarse de establecer esas reglas. (Durand Vasquez, 2018,p12)

Asimismo, se establecen diversos criterios para definir las reglas de creación de peajes y cobro de los mismos, como ejemplo tenemos el Contrato de Concesión del Proyecto Vías Nuevas de Lima, celebrado entre la municipalidad Metropolitana de Lima (MML) y Rutas de Lima S.A.C., en este caso la entidad tiene por objeto transferir al concesionario la jurisdicción para el diseño, construcción, mejoramiento, conservación, operación y mantenimiento del proyecto. (Durand Vasquez, 2018,p.13)

Tarifa de los peajes:

En el contrato de concesión vial se señalan las modalidades y criterios que se deben usar para la creación del tarifario de peaje, de acuerdo a la categoría del vehículo y al cobro del derecho de paso del usuario. El régimen tarifario se rige en el caso de vehículos ligeros pagando una tarifa equivalente a un eje y los vehículos pesados pagan una tarifa por cada eje. (Vasquez, 2018,p.15)

El establecimiento de garitas de peaje y las tarifas son acordados por las partes contratantes y tiene por finalidad que el inversionista recupere sus inversiones; por lo que en caso se presenten supuesto que pongan en riesgo ello, se activa los mecanismos autorizados en el contrato para equilibrar los ingresos planificados, como son la creación de nuevos puntos de peaje o aumento de tarifa. (Durand Vasquez, 2018,p.18)

Tabla 2 Metodología para la fijación de tarifas

Metodología	Descripción
Costo Marginal de Largo Plazo	Consiste en fijar un nivel tarifario equivalente al costo de proveer el servicio de transporte a un usuario adicional. Dicho costo incluye los costos de capital derivados del incremento de la capacidad de la infraestructura.
Costos Totalmente Distribuidos CTD	Consiste en determinar una tarifa a partir de la asignación de los costos directos e indirectos en cada uno de los servicios que la entidad prestadora provee. Los costos indirectos se refieren a los insumos compartidos entre dos o más servicios.
Definición de Disposición a Pagar	Son métodos que, a partir de información primaria obtenida mediante encuestas a los potenciales usuarios de las infraestructuras, permiten estimar su disposición máxima a pagar por servicios que aún no se prestan o que aún no se prestan bajo determinados supuestos de calidad.
Tarificación comparativa (benchmarking)	Consiste en determinar las tarifas a partir de comparaciones relevantes entre los costos o tarifas de infraestructuras con otras de características similares a la que se desea tarifar.

Metodología	Descripción
Empresa eficiente	<p>Consiste en determinar el sistema tarifario para una empresa teórica a partir de los costos indispensables para proveer los servicios sujetos a regulación tarifaria, en forma eficiente, de acuerdo con la tecnología disponible y manteniendo la calidad establecida.</p>
Costo de Servicio	<p>La regulación por Costo de Servicio o CoS -siglas en inglés de Cost of Service- determina las tarifas que la empresa regulada puede cobrar de forma que le permita obtener un ingreso suficiente para cubrir el costo económico en que incurre para producir los servicios que brinda.</p>

Nota. Metodología tomada del Reglamento de Tarifas de Ositran.

Tabla 3 Metodología para revisión de tarifas

Metodología	Descripción
Revisión Tarifaria por Precios	La revisión se implementa sobre la base de tarifas máximas vigentes previamente determinadas por el OSITRAN o en los Contratos de Concesión. Dichas tarifas máximas preestablecidas constituyen el punto de partida para la implementación de las revisiones tarifarias. El RPI (Retail Price Index, en inglés, o índice de precios al consumidor) es la inflación expresada por un índice general de precios utilizado para ajustar la tarifa. Este mecanismo de reajuste se puede aplicar de dos maneras: de manera individual a los servicios sujetos a regulación o mediante canastas reguladas de servicios

Nota. Metodología tomada del Reglamento de Tarifas de Ositran.

Sistema de cobro en los peajes:

Sistema manual. - El peaje manual requiere la instalación de garitas que divide el flujo vehicular, que se desaroolan en diferentes carriles, en cada carril se encuentra una cabina de peaje con un operador (recaudador), que cobra de manera manual el pase de los usuarios por las vías concesionadas. (Vela Orihuela, 2009,p.43)

Sistema semi-automático. - esta modalidad de peaje es para la circulación de vehículos sin necesidad de detenerse en un punto de cobro, el usuario solamente debe contar con un dispositivo TAG, para poder pasar por las casetas solo bajando la velocidad hasta los 40 km/hr. (Vela Orihuela, 2009,p.45)

Normativas legales:

Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre N°27181

La ley general de transporte y tránsito terrestre es un reglamento nacional que aprobó el cobro por uso de infraestructura pública (carreteras), estableciendo los fundamentos necesarios para el cobro al ciudadano por el uso de las vías concesionadas. Asimismo, cuenta con infracciones a los usuarios que no circulen con su placa de rodaje de la forma adecuada. (Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre N°27181, 2012)

Resolución Directoral N° 4848-2006-MTC/15

Dentro de esta normativa establecen tablas de estandarización de características vehiculares, tipos de carrocerías, tipo de colores, tipos de transmisión y tipos de combustibles o fuente de energía declarables y/o registrables, donde se detalla el código, la categoría, clase o combinación espacial, descripción y gráficos referenciales. (Resolución Directoral N° 4848-2006-MTC/15, 2006)

Gestión de peajes:

El nivel de Gestión es utilizando una tecnología para peaje, formado por un grupo de subsistemas que concentra información de diferentes casetas de peajes, para lograr un óptimo control de gestión de peajes. Se almacena una base de datos con el fin

de generar toda la información administrativa y contable requerida por este sistema.

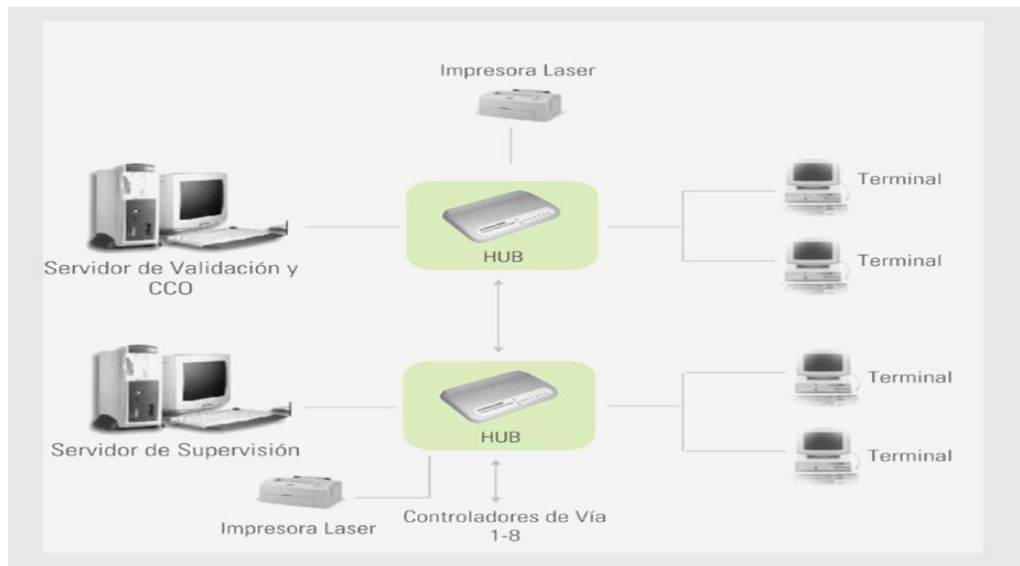
(i+D3 Equipamientos Tecnológicos S.L., 2017)

Software de gestión de peaje:

Esta tecnología cumple con las siguientes funciones requeridas:

- Control interno del peaje, consolidación y la auditoria de la base de datos originados en las casetas de peaje;
- Centralización de todos los tránsitos que pasan por el peaje en una base de datos general para realizar consultas, generar archivos que se transmita al sistema administrativo/contable; y
- Centralización y distribución de la información externa que se introduzcan en el sistema. (i+D3 Equipamientos Tecnológicos S.L., 2017)

Figura 3 Estructura del nivel de área del peaje (control de estaciones)



Nota. La figura 3 muestra la conexión que existe entre el área de CCR (control interno) y el área de recaudación (campo) mediante servidores de Tecsidel.

Fuente: Imasdetres - Sistema de control de peajes.

Control interno de la gestión de peaje:

Se trabaja de acuerdo al Informe de validación preliminar, en este informe se pueden ver todos los turnos, incluso sin validación. Se puede observar una lista con los siguientes datos:

- Días de trabajo contables;
- Código de área de peaje del turno;
- Número de turno;
- Nombre del recaudador de cabina;
- Fecha y hora de la apertura/cierre del turno;
- Carriles en los que se ha operado el turno;
- Tránsitos registrados en el turno;
- Anomalías registradas en el turno;
- Importe registrado por el sistema;
- Importe declarado por el operador de cabina; y
- Diferencia entre el valor registrado y lo que el recaudador de las casetas de peaje declaró. (i+D3 Equipamientos Tecnológicos S.L., 2017)

2.2. Objetivos

2.2.1. Objetivo General

Determinar un sistema de clasificación y categorización vehicular, mediante un plan estratégico, con la finalidad de reducir errores al momento de la validación de los tránsitos anormales, en los peajes de Lima.

2.2.2. Objetivos Específicos

2.2.2.1. Elaborar una matriz FODA.

2.2.2.2. Reducir tránsitos anormales a través de controles internos.

2.2.2.3. Optimizar la operatividad de los peajes.

2.3. Importancia

El presente informe permitirá optimizar las funciones del sistema de peajes, los cuales en los últimos años han estado presentando fallas por parte del sistema BackOffice y del personal de recaudación. Por ello es importante desarrollar un sistema de clasificación y categorización vehicular para obtener una data histórica y actual que ayude a obtener los datos que se requiere de una manera precisa y rápida. Con ello lograr una mejor interacción directa entre usuario y recaudador, manteniendo los estándares de un servicio eficiente y de calidad.

2.4. Justificación

El presente trabajo de investigación estará detallado con aportes desarrollados durante los casi 4 años de experiencia profesional en los cuales se adquirió conocimiento teórico y práctico en el área de Centro de Control de Recaudación con el cargo de Analista de CCR.

El sistema de clasificación y categorización vehicular son parte fundamental para estructurar los parámetros estratégicos del área, surge la necesidad de estandarizar de acuerdo a las normas legales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones para generar entre el usuario y la empresa una gestión eficiente e innovadora.

La elaboración del plan estratégico para el área CCR contribuirá en un óptimo desarrollo de las funciones del personal. La empresa obtendrá una disminución de gastos en el tema de capacitar cada cierto tiempo a un nuevo personal y crear un ambiente laboral estable.

La investigación acerca del sistema de clasificación y categorización vehicular garantizara un buen funcionamiento operacional tanto en oficina como en campo. Brindando así un servicio de calidad a los usuarios, beneficiando al medio ambiente por la disminución de las emisiones de CO2.

2.5. Situación actual

2.5.1. Validación de tránsitos anormales en el Centro de Control de Recaudación

Para realizar el control interno de las validaciones anormales que se registran en el sistema BackOffice se debe tener en consideración la normativa legal emitida por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC); en este caso, las tablas de estandarización de características vehiculares establecido en la Resolución Directoral 4848-2006-MTC/15.

Asimismo, se empezó a clasificar y categorizar los vehículos que circulan por las casetas de los peajes de Lima, de la siguiente forma:

Motos (L):

- Son considerados como vehículos menores de categoría L. Dentro de esa categoría tenemos los cuatrimotos y los mototaxis que están prohibidos de ingresar a la autopista según restricción a la circulación de motociclistas por la MML.

Tabla 4 Vehículos automotores con menos de cuatro ruedas

Vehículos automotores con menos de cuatro ruedas	
L1	Vehículos de dos ruedas de hasta 50 cm ³ y velocidad máxima de 50 km/h.
L2	Vehículos de tres ruedas de hasta 50 cm ³ y velocidad máxima de 50 km/h.
L3	Vehículos de dos ruedas de más de 50 cm ³ o velocidad mayor a 50 km/h.
L4	Vehículos de tres ruedas asimétricas al eje longitudinal del vehículo, de más de 50 cm ³ o una velocidad mayor de 50 km/h.
L5	Vehículos de tres ruedas simétricas al eje longitudinal del vehículo, de más de 50 cm ³ o velocidad mayor a 50 km/h y cuyo peso bruto vehicular no exceda a una tonelada.

Nota. La tabla 4 indica las categorías de vehículos menores, los cuales no pagan en las casetas de peaje (pase libre). Tienen como dimensiones: longitud hasta máx. 50cm³ y una velocidad hasta 50 km/h. Fuente: Resolución Directoral N°4848-2006-MTC/15.

Vehículos Livianos (M – N):

M1.- Usados para realizar “Transporte de Personas”, cuentan con 8 asientos como máximo y un peso bruto menor o igual a 5 toneladas.

M2.- Usados para realizar “Transporte de Personas”, cuentan con igual o más de 8 asientos y el peso bruto igual o menor a 5 Tn.

N1.- Vehículos de transporte de mercancías con peso bruto igual a 3.5 Tn o menos.

Liviano público (Categoría M1 y M2).- Vehículos usados para el transporte público con ruta autorizada y con un peso bruto igual o menor a 5 Tn.

M3 .- Buses que cuentan con mas de 8 asientos y un peso bruto mayor a 5 toneladas.

Tabla 5 Vehículos para el transporte de pasajeros (M-N)

Vehículos automotores de cuatro ruedas o más diseñados y construidos para el transporte de pasajeros

M 1		Vehículos de 8 asientos o menos sin contar el asiento del conductor.
M2	C1	Vehículos de más de 8 asientos sin contar el asiento del conductor y peso bruto vehicular de 5 toneladas o menos. Construidos con áreas para pasajeros de pie permitiendo el desplazamiento frecuente de estos.
M2	C2	Vehículos de más de 8 asientos sin contar el asiento del conductor y peso bruto vehicular de 5 toneladas o menos. Construidos principalmente para el transporte de pasajeros sentados y también diseñados para permitir el transporte de pasajeros de pie en el pasadizo y/o en un área que no excede el espacio provisto para dos asientos dobles.
M2	C3	Vehículos de más de 8 asientos sin contar el asiento del conductor y peso bruto vehicular de 5 toneladas o menos. Construidos exclusivamente para el transporte de pasajeros sentados.
M3	C1	Vehículos de más de 8 asientos sin contar el asiento del conductor y peso bruto vehicular de más de 5 toneladas. Construidos con áreas para pasajeros de pie permitiendo el desplazamiento frecuente de estos.
M3	C2	Vehículos de más de 8 asientos sin contar el asiento del conductor y peso bruto vehicular de más de 5 toneladas. Construidos principalmente para el transporte de pasajeros sentados y también diseñados para permitir el transporte de pasajeros de pie en el pasadizo y/o en un área que no excede el espacio provisto para dos asientos dobles.
M3	C3	Vehículos de más de 8 asientos sin contar el asiento del conductor y peso bruto vehicular de más de 5 toneladas. Construidos exclusivamente para el transporte de pasajeros sentados.

Nota. La tabla 5 muestra la clasificación vehicular de los vehículos livianos con un peso bruto máximo de 5 toneladas. Dicha tabla incluye la categoría y clase o combinación especial del vehículo. Fuente: Resolución Directoral N°4848-2006-MTC/15.

Vehículos Pesados (N – O):

Los Vehículos pesados diseñados y construidos para el transporte de mercancías. En En este grupo se tienen las siguientes categorías:

N2.- Vehículos pesados con un peso bruto dentro del rango (desde 3.5 Tn hasta 12 Tn).

N3.- Vehículos pesados de peso bruto mayor a 12 Tn.

Tabla 6 Vehículos para el transporte de mercancías

Vehículos automotores de cuatro ruedas o más diseñados y construidos para el transporte de mercancías	
N1	Vehículos de peso bruto vehicular de 3.5 toneladas o menos
N2	Vehículos de peso bruto vehicular mayor a 3.5 toneladas hasta 12 toneladas.
N3	Vehículos de peso bruto vehicular mayor a 12 toneladas.
Remolques (incluidos semiremolques)	
O1	Remolques de peso bruto vehicular de 0.75 toneladas o menos.
O2	Remolques de peso bruto vehicular de más de 0.75 toneladas hasta 3.5 toneladas.
O3	Remolques de peso bruto vehicular de más de 3.5 toneladas hasta 10 toneladas.
O4	Remolques de peso bruto vehicular de más de 10 toneladas.

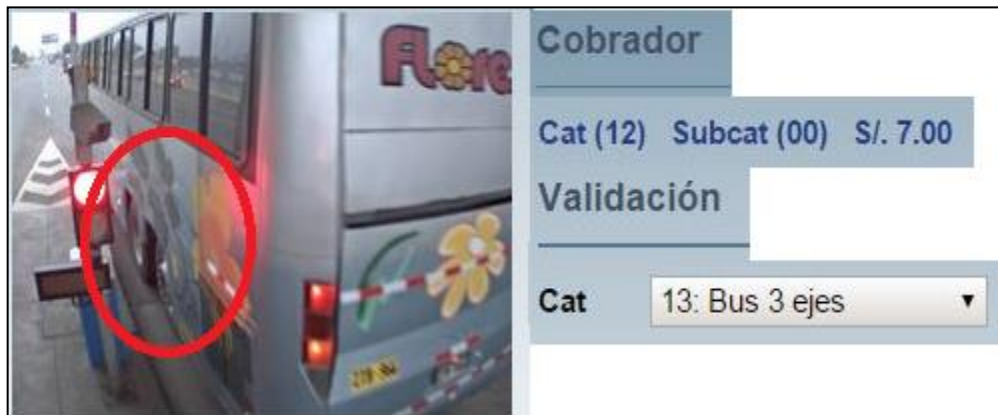
Nota. La tabla 6 muestra los vehículos pesados usados para transporte de mercancías que tienen un peso bruto de 3.5 Tn hasta 12 Tn. Fuente: Resolución Directoral N°4848-2006-MTC/15.

2.5.2. Procesos para el control interno de las plazas de peaje

De acuerdo a la normativa legal, Resolución Directoral N°4848-2006-MTC/15 de la clasificación y categorización vehicular del MTC, se toma en cuenta lo siguiente:

- 1) Verificar si la categorización ingresada por el recaudador es la correcta, y si fuera el caso que los ejes ingresados no correspondan al de la imagen, se procede a validar con la categoría del vehículo.

Figura 4 Categorización ingresada por el recaudador



Nota. La figura 4 muestra la imagen de salida de las cámaras de video, donde pueden contabilizar los ejes del vehículo y compararlos con los digitados por el recaudador. Fuente: Rutas de Lima

Figura 5 Categorización de vehículo pesado



Nota. La figura 5 muestra un eje oculto de un camión, el cual deberá ser cobrado en la caseta de peaje. Fuente: Rutas de Lima.

2) Verificar mediante las imágenes de salida los ejes completos de los vehículos pesados que pasan por la Vía. Asimismo asignar la correcta categorización.

Figura 6 Vehículos pesados que pasan por la caseta de peaje



Nota. La figura 6 evidencia que el sistema detecto erróneamente 3 ejes a un vehículo pesado que cuenta con 5 ejes. Fuente: Rutas de Lima.

3) En el caso de los semitrailer y/o tráiler se tomará en consideración los ejes levantados para su respectiva categorización.

Figura 7 *Categorización de semitrailer y/o tráiler*



Nota. La figura 7 muestra un eje levantado de un semitrailer el cual deberá ser cobrado en la caseta de peaje. Fuente: Rutas de Lima

4) Hay vehículos pesados que llevan el último eje como carga. Se considera todos los ejes que estén en la calzada.

Figura 8 *Vehículos pesado con el ultimo eje como carga*



Nota. La figura 8 muestra un eje levantado de un vehículo de carga, el cual solo debe ser cobrado cuando este en la calzada. Fuente: Rutas de Lima.

5) Los vehículos blindados (Prosegur, Hermes) pertenecen a la categoría N, por tanto, deben ser tabulados como pesados.

Figura 9 Vehículos blindados



Nota. La figura 9 muestra a los vehículos blindados, los cuales se le considera como vehículos pesados. Fuente: Google

6) Todo vehículo que transporta pasajeros es categoría M y vehículo con transporte de mercancías categoría N.

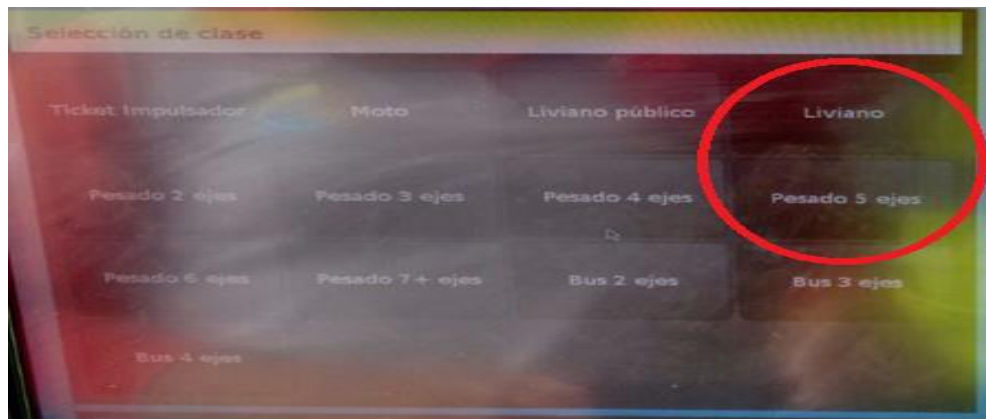
Figura 10 Vehículos categorías: M y N



Nota. La figura 10 muestra a los buses que son categoría M y los vehículos de carga que son categoría N. Fuente: Rutas de Lima.

7) Retroalimentación al personal de recaudación, para evitar este tipo de errores en la clasificación y/o categorización vehicular, en este ejemplo los vehículos livianos se les categoriza como pesado de 5 ejes u otros. Todos estos errores son corregidos por el CCR.

Figura 11 *Tablero digital de categorías vehiculares*



Nota. La figura 11 muestra la pantalla de digitación de categorías que el recaudador utiliza para clasificar al vehículo. Fuente: Rutas de Lima.

8) Verificar las placas de los vehículos a través de la foto que toma la cámara OCR.

Figura 12 *Cámara OCR detecta la placa del vehículo*



Nota. La figura 12 la cámara OCR toma la primera foto desde el momento que el vehículo pasa por la caseta de peaje. Fuente: Rutas de Lima

9) Verificar y corregir las placas de los vehículos a través de la foto que toma la cámara OCR. En caso de realizar un “Reconocimiento de Deuda” (RD) ésta debe ser la correcta.

Figura 13 Identificar y realizar un Reconocimiento de deuda

Cobrador			
Tipo de pago	RD	Placa	AFD100
Medio de pago	Nada	Placa OCR	A7D100
Comentario	-		

Validación				Opciones avanzadas
Cat	01: Liviano	Tipo de pago	RD	<input type="checkbox"/> Recordar categoría
Subcat	00	Medio de pago	Nada	Placa Rev. AFD100
Otros datos	ID Recibo: LIKD9LU204NM	Rec. deuda:	No pagado	

Nota. La figura 13 muestra cómo realizar un reconocimiento de deuda a un vehículo que infractor. Se utiliza la placa para que en su siguiente tránsito el sistema lo detecte y el usuario regularice el pago del RD. Fuente: Rutas de Lima.

CAPÍTULO III: APORTE MAS DESTACABLE A LA EMPRESA

3.1. Situación propuesta

Como Analista de Centro de Control de Recaudación (CCR) proponía mejoras para la realización eficaz del sistema de peajes, asimismo para contar con un manejo eficiente del flujo vehicular de las plazas.

Se realizó el control interno de acuerdo a la normativa legal: Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre N°27181 y Resolución Directoral N°4848-2006-MTC/15 (Clasificación Vehicular y Estandarización de Características Registrables Vehiculares); sobre los ingresos y verificación de recaudación en el sistema BackOffice (cobros y flujo vehicular de peajes).

3.1.1. Plan estratégico del Área: “Centro de Control de Recaudación”

La finalidad de realizar de un plan estratégico es para optimizar el sistema de clasificación y categorización vehicular en las estaciones de peajes. Los pasos para lograr realizar el plan estratégico son: análisis, diagnóstico, objetivos, estrategias y planes de solución.

Misión:

Transformar la infraestructura vial concesionada en vías de comunicación seguras, a través de la mejora y conservación de las mismas y la prestación de servicios de calidad, cumpliendo las expectativas de nuestros usuarios y accionistas.

Visión:

Ser reconocidos por la calidad de los servicios que brindamos a nuestros usuarios, con una gestión eficiente e innovadora que nos convierta en referente internacional de concesiones viales.

Valores:

La empresa cuenta con programas sobre código conducta y ética; como también un sistema de gestión integrado que se encarga de verificar las tomas de decisiones.

3.1.1.1. Análisis

La Concesionaria Rutas de Lima ejecuta el proyecto Vías Nuevas de Lima otorgado por la entidad “Municipalidad Metropolitana de Lima” (MML), asimismo, el contratista se encarga de la operación y mantenimiento de recorridos que actualmente estén en funcionamiento.

El área de Centro de Control de Recaudación está encargada de realizar el control interno de los tránsitos ingresados al sistema Backoffice y la verificación de las transacciones con la clasificación y categorización vehicular que corresponda. Asimismo, quincenalmente se realiza un análisis de los tipos de vehículos ingresados por las estaciones de peajes, como también los errores con mayor frecuencia por parte de los recaudadores.

3.1.1.2. Diagnóstico

En el área de CCR se detectó altos índices de transacciones anormales en las plazas que cuentan con mayor flujo vehicular. Por ello se propone realizar la matriz del FODA para identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas. Y así poder realizar modificaciones en el área de CCR con el fin de tener mejores resultados en los controles internos y así seguir apoyando el enfoque y desarrollo social de nuestro equipo.

Tabla 7 Matriz FODA

		Fortalezas	Debilidades
		F1 Unificación del sistema operativo-contable	D1 Incremento de las transacciones anormales en las plazas de peaje.
		F2 Personal profesional altamente capacitado.	D2 Demora en descifrar los errores de comunicación del sistema.
		F3 Sistema Inteligente de peaje (Software de Teccidel)	D3 Falta de investigación y desarrollo para mejorar los procesos operacionales.
		1-Estrategias FO	2-Estrategias DO
Oportunidades			
O1	Contar con la normativa y reglamento de transporte.	F1O2 Optimizar el sistema operativo-contable para generar nuevas tecnologías en el sistema de transporte.	D1O1 Mandar al personal a capacitarse sobre la normatividad del transporte.
O2	Nuevas tecnologías del sistema de transporte.	F2O1 Capacitación constante del personal profesional con la normativa vigente de transporte.	D2O2 Adaptar las nuevas tecnologías del sistema de transporte.
O3	Crecimiento sostenido de la economía y mejoras en los índices de competitividad del país.	F3O3 Optimizar el sistema de cobro de peaje.	D3O3 Mejorar los procesos operacionales mediante los índices de competitividad.
		3-Estrategias FA	4-Estrategias DA
Amenazas			
A1	Incremento de choques contra las barreras de las casetas de peajes.	F1A3 Mantener la unificación del sistema hará disminuir los tiempos de viaje y la contaminación ambiental.	D1A1 Optimizar el sistema de clasificación y categorización vehicular para evitar demoras e incidencias en la vía.
A2	Fallas mecánicas de los vehículos que transitan por la caseta de peaje.	F2A1 Optimizar las funciones del personal capacitado para tomar acciones respecto al patrimonio del peaje.	D2A3 Mejorar la comunicación con el sistema y atender las incidencias a tiempo.
A3	Aumento de los niveles de contaminación ambiental debido a la congestión en el transporte.	F2A2 Optimizar al sistema inteligente de peaje para atender los auxilios viales en menor tiempo.	D3A2 Fortalecer los procesos operacionales y evitar demoras en la liberación de la vía.

Nota. La tabla 7 es la matriz FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) que se realizó al área de CCR.

Fuente: Elaboración Propia.

3.1.1.3. Objetivos del Plan Estratégico

- Elaborar una matriz FODA.
- Reducir tránsitos anormales a través de controles internos.
- Optimizar la operatividad de los peajes.

3.1.1.4. Estrategias

Centro de Control de Recaudación (CCR):

El Centro de Control de Recaudación (CCR) de Rutas de Lima es un espacio que permite monitorear las vías en tiempo real, asimismo realizar las revisiones de las transacciones que suben al sistema BackOffice por distintas anomalías que se pueda presentar en cada caseta de peaje.

El Centro de Control de Recaudación (CCR) cuenta con:

- 13 puntos del Sistema de Análisis de Tránsito que permiten obtener el flujo vehicular por carril (transporte de vehículos pesados y livianos).
- Panamericana Norte: 5
- Panamericana Sur: 8

Las acciones por tomar respecto a los objetivos trazados son:

Con el diagnóstico obtenido se propone corregir las debilidades, afrontar las amenazas, mantener las fortalezas y explotar las oportunidades.

- Corregir las debilidades proponiendo un cronograma de visitas técnicas a campo para poder resolver las incidencias verificadas en la operatividad.
- Afrontar las amenazas realizando una coordinación directa con el área de Recaudación para proceder con las capacitaciones del personal operativo y con

ello las transacciones anormales disminuya en el sistema BackOffice. De esa manera una retroalimentación constante para disminuir los errores de clasificación y categorización vehicular realizadas por parte del personal de recaudación.

- Mantener las fortalezas coordinando con el área de ITS para que el sistema BackOffice cuente con un mantenimiento rutinario y así poder contar con un sistema operativo eficiente.
- Explotar las oportunidades, registrando la identificación de las placas de los vehículos con su respectiva categorización vehicular. Asimismo, realizar reuniones constantes en el área de CCR para evaluar las situaciones o incidencias que puedan presentarse y poder dar solución en el momento indicado.

3.1.1.5. Plan de acción

Diseño del Producto

Transacciones anormales (Errores de clasificación y categorización) que suben al Sistema del BackOffice.

Descripción del Proceso/Operaciones

Realizar el control interno de acuerdo al flujograma de validación y tomando en consideración la normativa legal del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC): Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre N°27181 y Resolución Directoral N° 4848-2006-MTC/15 (Clasificación Vehicular y Estandarización de Características Registrables Vehiculares).

Asimismo, realizar mejoras en la operacionalización del sistema del BackOffice optimizando todas las funciones.

Proceso:

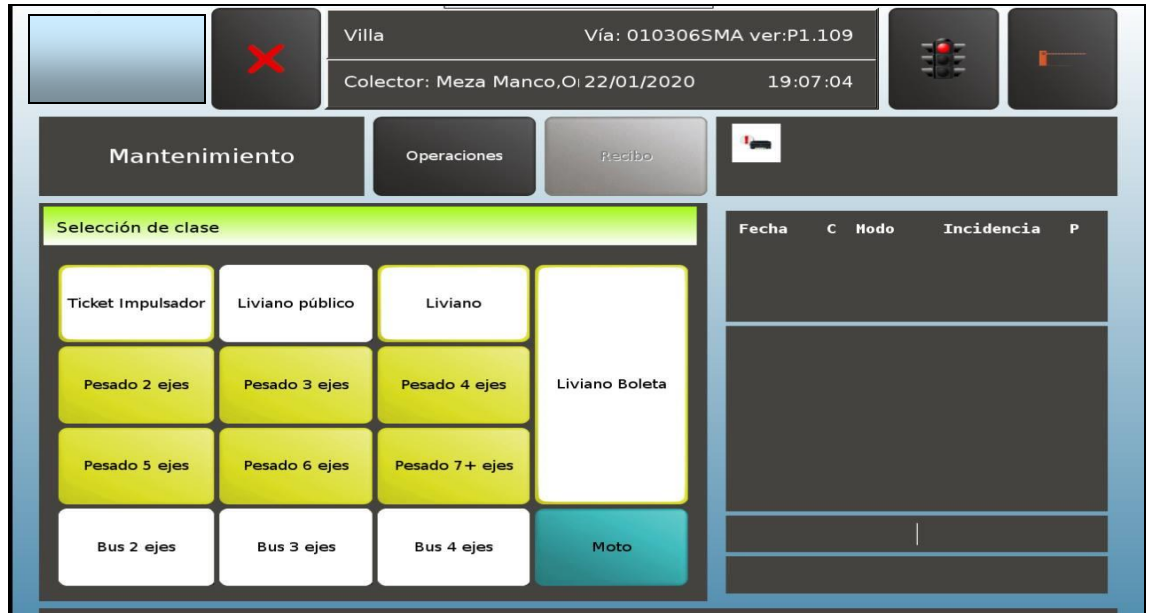
En esta etapa se encuentra constituida por lo siguiente:

- Validador automático; es una aplicación no interactiva que se ejecuta de forma ininterrumpida, a nivel de Centro de Control, y cuyo propósito es verificar todos los tránsitos que pasan por el peaje en busca de discrepancias, errores o casos especiales para que sean monitorizados y validados por un operador en la aplicación de validación manual.
- Validador manual; es una aplicación interactiva que se ejecuta a nivel de Centro de Control y cuyo propósito es verificar todos aquellos tránsitos que por distintos motivos han sido marcados por el validador automático para su inspección y comprobación manual.

Operación:

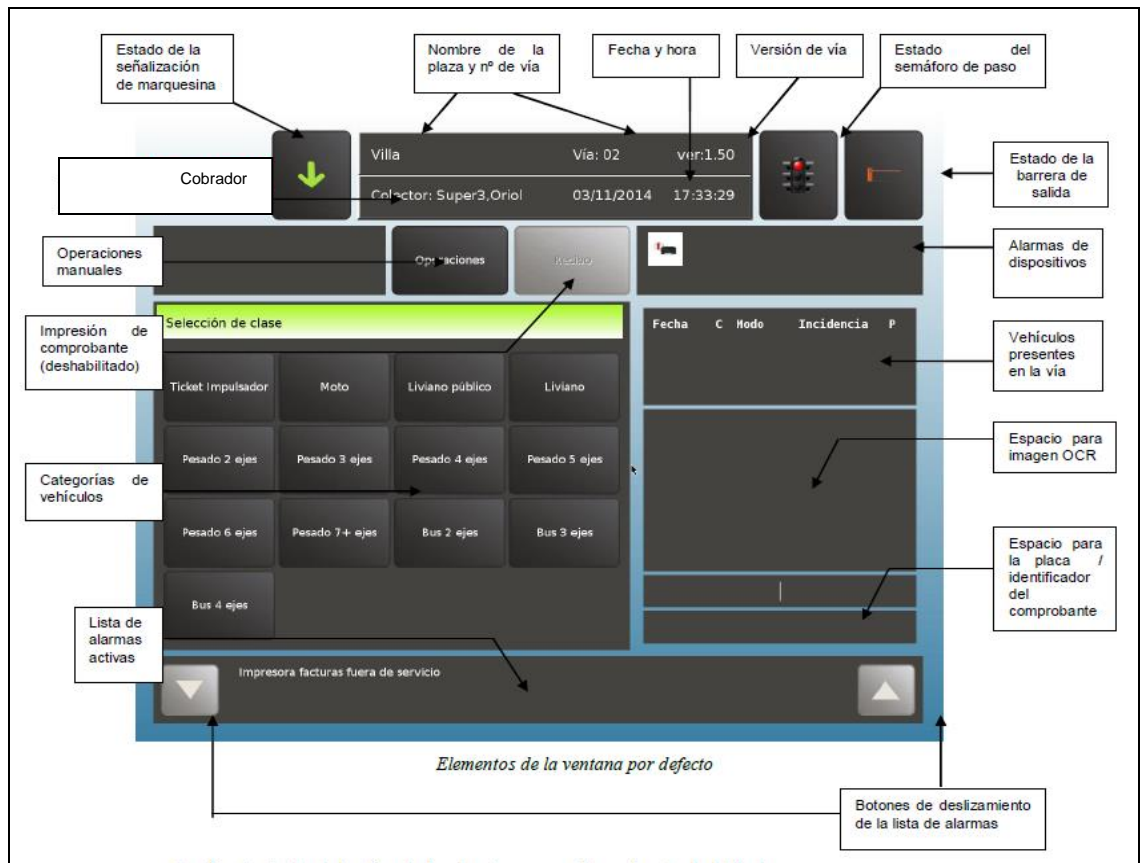
Se deberá hacer reconocimiento de campo para tener contacto con el personal de recaudación. Con ello verificar la situación actual en las estaciones de peajes y poder realizar la retroalimentación al personal de recaudación que se encuentre en las casetas de peaje. Siempre teniendo contacto entre las áreas involucradas para la operatividad de las estaciones de peaje.

Figura 14 Tablero de clasificación vehicular



Nota. La figura 14 muestra el tablero de clasificación vehicular, el cual es utilizado por el recaudador en caseta. Fuente: Rutas de Lima.

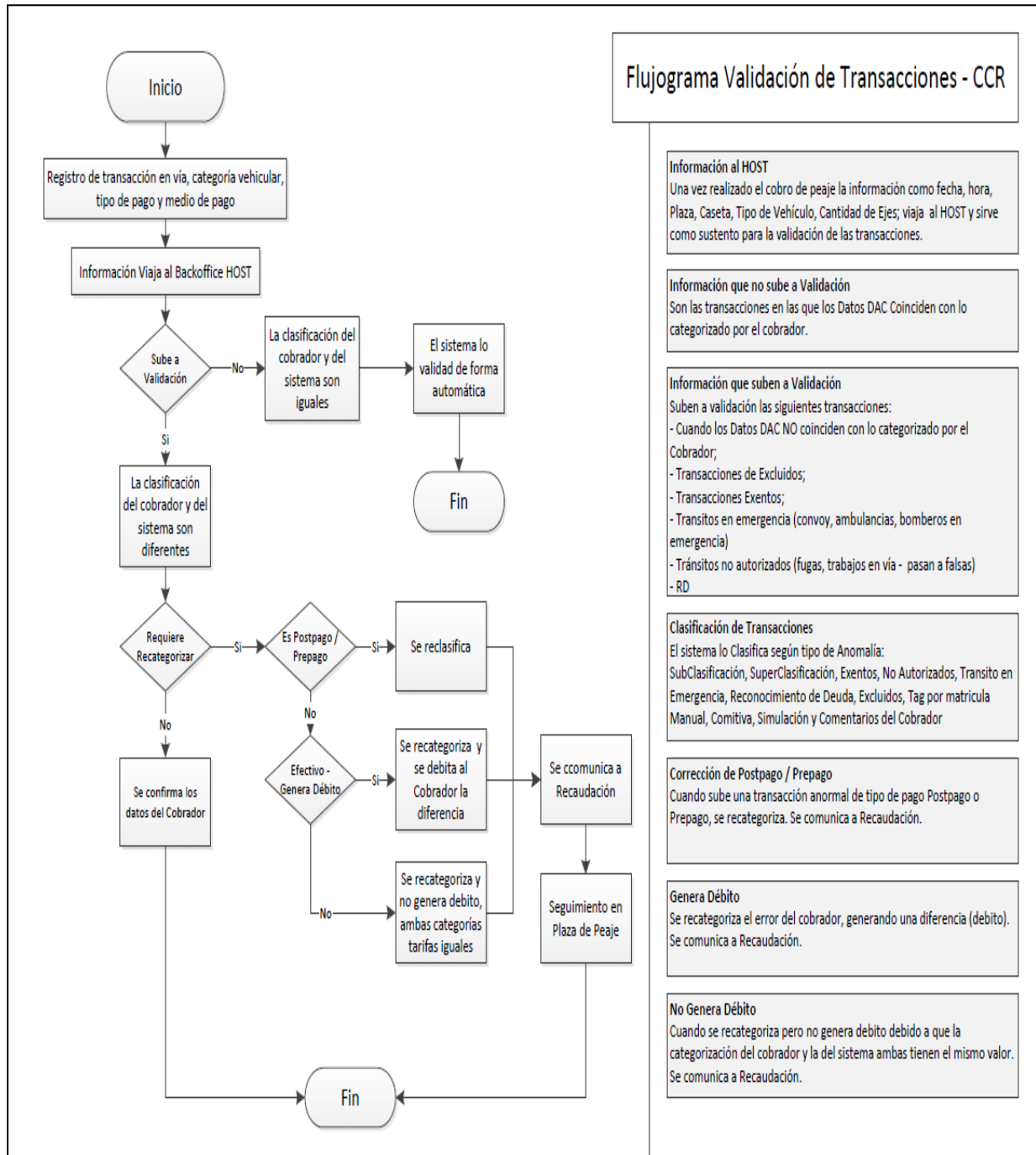
Figura 15 *Función de los elementos del tablero*



Nota. La figura 15 muestra a detalle todos los elementos que contiene el tablero de clasificación y categorización vehicular. Fuente: Rutas de Lima.

Flujograma de Validación de Transacciones

Tabla 8 Flujograma de Validación



Nota. En la tabla 8 indica la secuencia del registro de las transacciones en el sistema. Fuente: Rutas de Lima.

Localización

Carretera Panamericana Sur km 19.5, Villa El Salvador, Lima – Perú.

Distribución Física

Las actividades de la Concesionaria Rutas de Lima relativos a la explotación de los tramos viales son: Panamericana Norte desde el intercambio vial de Habich (km 12+226) hasta Ancón (km 43+698) y Panamericana Sur desde Intercambio vial de Javier Prado (km 3+765) hasta Pucusana (km 58).

Actualmente cuenta con 11 estaciones de peaje:

- Peaje de Chillón (Sentido Sur)
- Peaje de Huaylas (ambos sentidos)
- Peaje de Villa (Sentido Sur)
- Peaje de Conchan (Sentido Norte)
- Peaje de Arica (Sentido Norte)
- Peaje de Acceso Arica (Sentido Norte)
- Peaje de Quebrada Seca
- Peaje de San Pedro (Sentido Norte)
- Peaje de Acceso San Pedro
- Peaje de Punta Negra (Sentido Norte)
- Peaje de Acceso Punta Negra

De las estaciones de peaje mencionadas, se evaluará solo los peajes con mayor índice de flujo vehicular, los cuales serían: Chillón, Villa y Punta Negra.

Equipos y maquinaria

Cada vía de peaje se compone de un conjunto de dispositivos y éstos pueden estar presentes dentro de la cabina del peaje o bien en el exterior, ubicados en el carril de vía.

En la cabina del peaje se ubican:

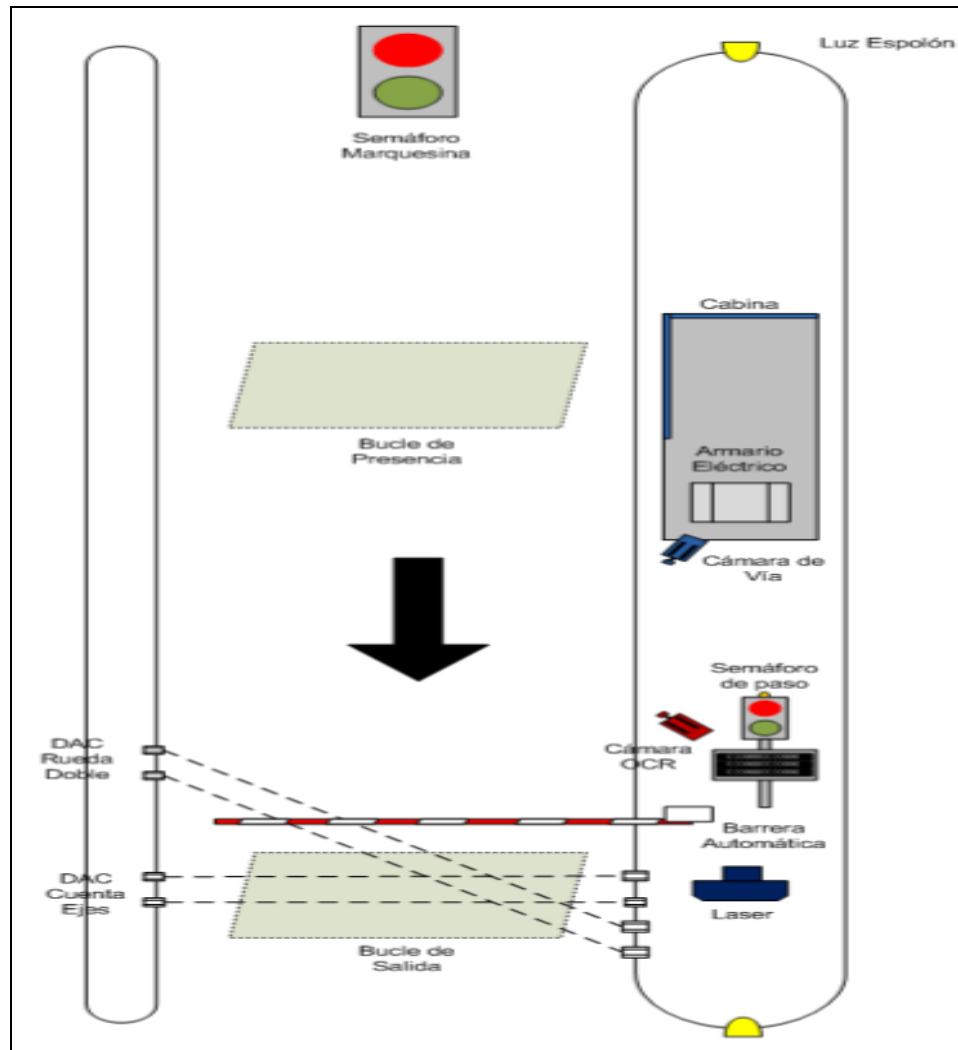
- Impresora de comprobantes
- Impresora de facturas y boletas
- Monitor táctil
- Lector de proximidad
- Botón del pánico

Dependiendo del tipo de vía, los dispositivos presentes en el carril son:

Controlador de carril y cuadro eléctrico

- Panel de señalización (semáforo rojo/verde) Lazo inductivo de presencia
- Lazo inductivo de salida
- Sistema DAC - detectores de ejes y rueda
- Separador de vehículos - Escáner láser
- Panel tarifario
- Semáforo de paso
- Alarma de violación óptica / acústica
- Barrera de salida
- Cámara OCR
- Cámara de aspecto del vehículo.

Figura 16 Esquema de los elementos externos de la caseta de peaje



Nota. La figura 16 muestra el esquema de la vía, señalando los elementos que componen la caseta. Fuente: Rutas de Lima.

Incidencias encontradas en el Proceso de Control Interno (validación de las transacciones anormales)

- **Error de digitación de la placa vehicular.**

Figura 17 *Error de digitación de la placa vehicular*

Momento de Entrada	Momento Tarifario	Momento de Salida
29/06/2016 09:57:32	29/06/2016 09:57:36	29/06/2016 09:58:23


Datos DAC		Cobrador	
Ejes nivel 1	5	Tipo de pago	Pago
Ejes nivel 2	6	Medio de pago	Tag
Ruedas dobles	3	Comentario	
Dist. 1° y 2° eje	4237		
Velocidad	0		
Cat (06)	Subcat (00)	Sí/ 21.00	Placa
			Placa OCR
			B5R247


Validación		Opciones avanzadas	
Cat	03: Pesado 6 ejes	Tipo de pago	Pago
Subcat	00	Medio de pago	Efectivo
Otros datos	Num. Tag: 20150402484F00000012664 (Manual) 00030357	Placa Rev.	B5R247
Comentario	LA PLACA ERA B5R747, SE RECLAMARA AL COBRADOR EL TRANSITO	Cat. Tag: 01	ID Recibo: 200-02-

Cuenta	
Cuenta	RUC
Tipo	Nombre

Fotos

Seleccione una foto para verla ampliada.





Nota. La figura 17 muestra que la OCR (Reconocimiento óptico de caracteres) ha detectado mal la placa del vehículo, asimismo el recaudador debió verificar para evitar asignar a cuentas que no le corresponden dichos tránsitos. Fuente: Rutas de Lima

- Vehículo pesado con cuenta Tag.



Figura 18 Vehículo pesado con cuenta Tag

Datos DAC		Cobrador	
Ejes nivel 1	6	Alto	4321
Ejes nivel 2	6	Ancho	2862
Ruedas dobles	3	Bus	No
Dist. 1º y 2º eje	5098	Tráiler	Si
Velocidad	2		
Cat (06) Subcat (00) S/. 21.00		Tipo de pago	
		Placa	
		Placa OCR	
		Placa	
		Placa OCR	
		COV274	
		Comentario	
		Cat (06) Subcat (00) S/. 21.00	
Validación			
Opciones avanzadas			
Fotos		Validación	
Seleccione una foto para verla ampliada.  		<input type="checkbox"/> Recordar categoría Tipo de pago: Pago Subcat: 00 Medio de pago: Tag Placa Rev: COV274 Otros datos: Emisor: Tag Num. Tag: 28150218464F000060007992 (Manual) Cat. Tag: 01 ID Recibo: 200-03-00020553 Comentario: Cuenta: Cuenta: 001119064 (MPE) RUC: 09869468 <input type="button" value="Cambiar"/>	

Nota. La figura 18 muestra error de asignación de tag, el número de ejes de la cuenta no corresponden a los ejes que muestran en la cámara de salida. Fuente: Rutas de Lima

- Error de categorización.


Figura 19 Error de categorización (Tag)

Datos DAC		Cobrador	
Ejes nivel 1	2	Alto	3710
Ejes nivel 2	2	Ancho	2214
Ruedas dobles	1	Bus	No
Dist. 1º y 2º eje	-	Tráiler	No
Velocidad	0		
Cat (02)	Subcat (00)	Si: 4.00	
Fotos			
			
Seleccione una foto para verla ampliada.			
Opciones avanzadas			
Validación			
Cat	01: Liviano	Tipo de pago	Pago
Subcat	00	Medio de pago	Tag
Otros datos	Emisor: Tag Num. Tag: 20150218484F000000004955 (Manual) Cat. Tag: 01 ID Recibo: 800-04-00022546	Placa Rev.	AAI884
Comentario			
Cuenta			
Cuenta	001058551 (MPE)	RUC	20519078504

Nota. La figura 19 muestra un error de categorización de un vehículo pesado de 02 ejes. Fuente: Rutas de Lima

- **Error de categorización: Vehículo Categoría M3**

Figura 20 Vehículo categoría M3

Datos DAC		Cobrador	
Ejes nivel 1	2	Alto	2653
Ejes nivel 2	2	Ancho	1925
Ruedas dobles	1	Bus	Sí
Dist. 1° y 2° eje	3398	Tráiler	No
Velocidad	0		
Cat (12) Subcat (00) \$/. 7.00		Cat (01) Subcat (00) \$/. 4.00	
Fotos			
			
Seleccione una foto para verla ampliada.			
Validación			
Opciones avanzadas			
Cat	12: Bus 2 ejes	Tipo de pago	Pago
Subcat	00	Medio de pago	Efectivo
Otros datos	ID Recibo: 207-08-00436109	Placa Rev.	F30744
Comentario	BUS DE 02 EJES (DÉBITO)		
Cuenta			
Cuenta	RUC		
Tipo	Nombre		

Nota. La figura 20 nos muestra una discrepancia entre los datos DAC y lo digitado por el recaudador. Fuente: Rutas de Lima

- Revisión de transacciones: Estado de vía, placa, categoría, tipo de anomalías.

Figura 21 Transacción: Estado de vía, placa, categoría, tipo de anomalías

ID Transacción	Momento de salida	Vía	Estado	T.Pago	M.Pago	Grupo evento	PANI	Cobr.	Placa	Categoría			Valor			Tipo Anom.	Revisor	Velocidad
										Cob.	DAC	Rev.	Cob.	DAC	Rev.			
010316SX/P201603310735676342	31/03/2016 07:40:12	010316SX/P	Abierta	Pago	Tag	-	20150402484F000080010423	98559	EOZ020	01	01	01	S/. 4.00	4.00	4.00	OK		28 Km/h
010501NMI/201603311044566822	31/03/2016 10:45:09	010501NMI	Abierta	Pago	Tag	-	20150402484F000080010423	00197	F0Z020	01	01	01	S/. 4.00	4.00	4.00	OK		0 Km/h
010501NMI/201603311708523142	31/03/2016 17:09:06	010501NMI	Abierta	Pago	Efectivo	-	20150402484F000080010423	00382	F0Z020	01	01	01	S/. 4.00	4.00	4.00	OK	85915	0 Km/h
010501NMI/20160331170132302	31/03/2016 17:10:46	010501NMI	Abierta	Pago	Efectivo	-	20150402484F000080010423	00382	F0Z020	01	01	01	S/. 4.00	4.00	4.00	OK	85915	0 Km/h

Nota. La figura 21 indica los detalles de los tránsitos de una placa en específico. Fuente: Rutas de Lima

- Revisión de transacciones por plaza

Figura 22 Revisión de transacciones por estación de peaje

The screenshot shows a web application interface for reviewing transactions. It features several search filters and a table of results.

Search Filters:

- Desde:** 15/08/2016 08:18 h
- Hasta:** 02/07/2016 23:59 h
- Ordenar por:** Momento de salida
- Tags duplicados:** 300 Segundos
- Creación:** Todos por
- Plaza:** San Pedro
- Vía:** Todas
- Modo de salida:** Estado vía
- Momento de salida:** Estado vía
- Tipo de pago:** Tipo de pago
- Medio de pago:** Reconocimiento Deuda
- Emisor:** Reconocimiento Deuda
- Placa:** Reconocimiento Deuda

Table of Results (Mostrando del 1 al 4 de 4):

ID Transacción	Momento de salida	Vía	Estado	T.Pago	M.Pago	Grupo evento	PANI	Cobr.	Pisca	Cob.	DAC	Rev.	Cob.	DAC	Rev.	Valor	Tipo Anom.	Revisor	Velocidad
010501NMI/201603311044566822	31/03/2016 10:45:09	010501NMI	Abierta	Pago	Efectivo	-	20150402484F000080010423	00197	AGT155	LP	02	LP	S/. 3.50	7.00	3.50	SU	00034		0 Km/h
010501NMI/201603311737482325	31/03/2016 17:38:37	010501NMI	Abierta	Pago	Efectivo	-	20150402484F000080010423	00381	U1G503	LP	02	LP	S/. 3.50	7.00	3.50	OK	00000		0 Km/h
010501NMI/201603311708523142	31/03/2016 17:09:06	010501NMI	Abierta	Pago	Efectivo	-	20150402484F000080010423	00381	A3755	LP	02	LP	S/. 3.50	7.00	3.50	SU	00434		0 Km/h

Nota. La figura 22 muestra que en la opción de revisión de transacciones se pueden verificar el total de los tránsitos de acuerdo a la categoría, revisor, vía, hora y placa. Fuente: Rutas de Lima

- Revisión de las vías en mantenimiento: fecha, hora, vía, plaza

Figura 23 Revisión de las vías en mantenimiento

ID Transacción	Momento de salida	Vía	Estado	T. Pago	M. Pago	Grupo evento	PAN	Cobr.	Categoría			Valor			Tipo Anom.	Revisor	Velocidad	
									Cob.	DAC	Rev.	Cob.	DAC	Rev.				
010501NMA201607012233214572	01/07/2016 22:23:45	010501NMI	Abierta	Pago	Efectivo	-		00457	ACN1944	LP	12	LP	S/. 3.50	7.00	3.50	SU	00454	0 Km/h
010502NMA20160703110139152	03/07/2016 11:10:30	010502NMA	Mantenimiento	Pago	Efectivo	-		00297	D.8.782	LP	01	01	S/. 3.50	4.00	4.00	OK		0 Km/h
010502NMA2016070311029552	03/07/2016 11:11:18	010502NMA	Mantenimiento	Pago	Efectivo	-		00297	D.8.782	LP	01	01	S/. 3.50	4.00	4.00	OK		0 Km/h
010501NMA201607130757452012	13/07/2016 07:55:12	010501NMI	Abierta	Pago	Efectivo	-		85753	A57754	01	12	-	S/. 4.00	7.00	-	UP	00000	0 Km/h

Nota. La figura muestra el estado en cómo se encuentran las vías de las estaciones de peaje: abierta, cerrada o en mantenimiento. Fuente: Rutas de Lima.

- Error de categorización. Vehículo liviano M1

Figura 24 Categorización de vehículo categoría M1

Datos DAC

Ejes nivel 1: 2, Alto: 1778

Ejes nivel 2: 2, Ancho: 1806

Ruedas dobles: -, Bus: Si

Dist. 1ª y 2ª eje: -, Tráiler: No

Velocidad: 2

Cat (01) Subcat (00) S/. 4.00

Cobrador

Tipo de pago: Pago

Medio de pago: Tag

Comentario: -

Cat (05) Subcat (00) S/. 17.50

Validación: Opciones avanzadas

Fotos

Seleccione una foto para verla ampliada.



Placa OCR: AHM785

Placa Rev.: AHM785

Recordar categoría:

Placa Rev.: AHM785

Medio de pago: Tag

Num. Tag: 20150402484F00000011727 (Manual)

Recibo: 400-04-00021450

Comentario: ES UN LIVIANO PARTICULAR

Cuenta: 001080951 (MPE) RUC: 20537284723

[Cambiar](#)

Nota. La figura 24 muestra el error de categorización de un vehículo liviano siendo categorizado como pesado de 05 ejes. Fuente: Rutas de Lima.

3.2.2. Evaluación Técnica – Económica

Mediante la matriz FODA se identificó las debilidades y amenazas encontradas en el área de CCR.

Debilidades:

- Incremento de las transacciones anormales en las plazas de peaje.
- Demora en descifrar los errores de comunicación del sistema.
- Falta de investigación y desarrollo para mejorar los procesos operacionales.

Propuesta:

Para corregir las debilidades identificadas en el área, se propone:

- Solicitar al área de ITS realizar al sistema BackOffice mantenimiento continuo, para evitar de esa manera que el sistema presente lentitud y demoras en la subida de la información al servidor.
- Revisar quincenalmente las estadísticas del total de las transacciones anormales validadas por cada analista, para poder identificar si los tránsitos han ido en aumento y así solicitar a la gerencia un integrante más para continuar con un trabajo eficiente y de calidad.
- Coordinar con los líderes de cada área involucrada para elaborar un cronograma de visitas técnicas a campo (Estaciones de peaje) y verificar que el funcionamiento en tiempo real de la operatividad en las casetas de peaje.

Amenazas:

- Incremento de choques contra las barreras de las casetas de peajes.
- Fallas mecánicas de los vehículos que transitan por la caseta de peaje.

- Aumento de los niveles de contaminación ambiental debido a la congestión en el transporte.

Propuesta:

- Mantener la unificación del sistema hará disminuir los tiempos de viaje y la contaminación ambiental.
- Optimizar las funciones del personal capacitado para tomar acciones respecto al patrimonio del peaje.
- Optimizar al sistema inteligente de peaje para atender los auxilios viales en menor tiempo.

Transacciones:

En el sistema BackOffice se puede identificar la cantidad de tránsitos totales registrados en el peaje. En este caso se evaluará las plazas con mayor flujo vehicular, las cuales son:

Chillón, Punta Negra y Villa.

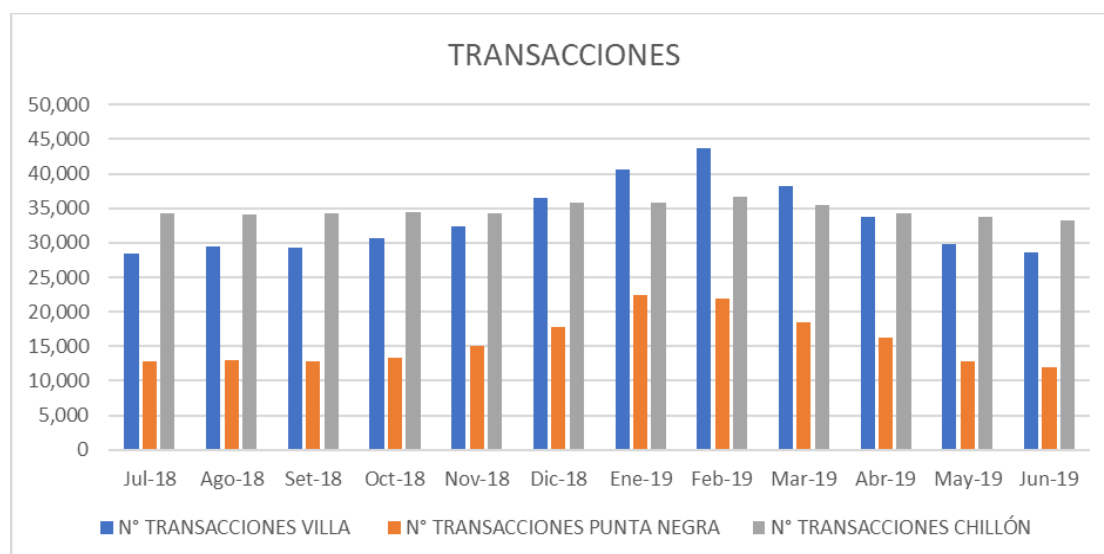
La data con la cual se realizará el estudio es de Julio 2018 hasta Junio 2019. En ella solo tomaremos los flujos de las anomalías más resaltantes las cuales son Sub-clasificación y Super-clasificación.

Tabla 9 Transacciones de los peajes – periodo de 1 año

	N° Transacciones		
	Villa	Punta Negra	Chillón
Jul-18	28,361	12,835	34,207
Ago-18	29,385	13,008	34,085
Set-18	29,232	12,883	34,178
Oct-18	30,661	13,390	34,418
Nov-18	32,355	15,104	34,230
Dic-18	36,492	17,760	35,721
Ene-19	40,565	22,495	35,729
Feb-19	43,656	21,839	36,745
Mar-19	38,293	18,426	35,444
Abr-19	33,729	16,243	34,272
May-19	29,718	12,798	33,782
Jun-19	28,520	11,988	33,309
TOTAL	400,967	188,769	416,120

Nota. En la tabla 9 se visualiza el total de las transacciones mensuales de los peajes en estudio. Fuente: Rutas de Lima.

Figura 25 Comparativo de las transacciones de los peajes



Nota. En la figura 25 se visualiza el comparativo de las transacciones mensuales de los peajes en estudio. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10 *Transacciones Revisadas de los peajes – periodo 1 año*

	Transacciones Revisadas		
	Villa	Punta Negra	Chillón
Jun-18	20,497	8,625	28,287
Jul-18	21,943	9,696	27,096
Ago-18	22,998	10,079	27,279
Set-18	24,287	10,433	28,425
Oct-18	25,547	10,265	28,629
Nov-18	30,746	12,460	29,573
Dic-18	20,439	10,471	28,783
Ene-19	19,866	8,546	24,022
Feb-19	20,377	9,016	25,742
Mar-19	28,951	8,951	24,096
Abr-19	21,387	8,314	24,265
May-19	19,666	7,945	25,700
TOTAL	276,704	114,801	321,897

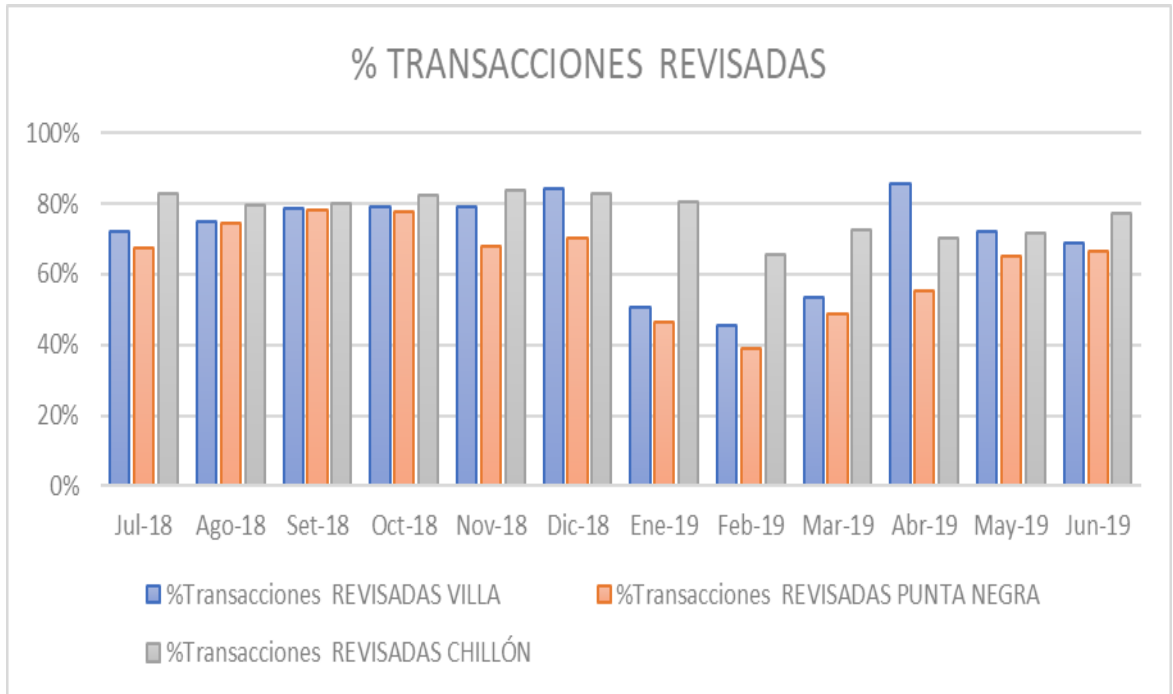
Nota. En la tabla 10 se visualiza el total de las transacciones revisadas mensuales de los peajes en estudio. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11 *Porcentaje de las Transacciones Revisadas*

	% Transacciones Revisadas		
	Villa	Punta Negra	Chillón
Jul-18	72%	67%	83%
Ago-18	75%	75%	79%
Set-18	79%	78%	80%
Oct-18	79%	78%	83%
Nov-18	79%	68%	84%
Dic-18	84%	70%	83%
Ene-19	50%	47%	81%
Feb-19	46%	39%	65%
Mar-19	53%	49%	73%
Abr-19	86%	55%	70%
May-19	72%	65%	72%
Jun-19	69%	66%	77%
Promedio	70%	63%	77%

Nota. En la tabla 11 se visualiza el porcentaje de las transacciones revisadas de los peajes en estudio. Fuente: Elaboración propia.

Figura 26 *Comparativo de las Transacciones Revisadas*



Nota. En la figura 26 se visualiza el comparativo de los porcentajes de las transacciones revisadas de los peajes en estudio. Fuente: Elaboración propia.

De la base de datos del sistema BackOffice se obtuvo el promedio mensual de los 12 meses del año, donde nos indica que, en Chillón, Villa y Punta Negra tenemos los siguientes resultados:

Tabla 12 Cuadro comparativo del peaje de Chillón

Peaje de Chillón			
Transacciones	Monto	Transacciones	Porcentaje de
Promedio	Promedio	Revisadas	Transacciones
Mensual	Mensual	Promedio	Revisadas
		Mensual	Promedio
			Mensual
34,678	S/ 265,313.58	26,825	77%

Nota. En la tabla 12, se logró visualizar un alto índice de transacciones que son revisadas mensualmente, considerando el total de las transacciones (Sub y Super Clasificación) validadas automática y manualmente como un 100%, se obtuvo que el porcentaje de transacciones revisadas del promedio mensual es de 77%. Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 13 Cuadro comparativo del peaje de Villa

Peaje de Villa			
Transacciones	Monto	Transacciones	Porcentaje de
Promedio	Promedio	Revisadas	Transacciones
Mensual	Mensual	Promedio	Revisadas
		Mensual	Promedio
			Mensual
33,413	S/ 281,068.33	23,059	70%

Nota. En la tabla 13, se logró visualizar un alto índice de transacciones que son revisadas mensualmente, considerando el total de las transacciones (Sub y Super Clasificación) validadas automática y manualmente como un 100%, se obtuvo que el porcentaje de transacciones revisadas del promedio mensual en el peaje de Villa es de 70%. Fuente: Elaboración Propia

Tabla 14 Cuadro comparativo del peaje de Punta Negra

Peaje de Punta Negra			
Transacciones	Monto	Transacciones	Porcentaje de
Promedio	Promedio	Revisadas	Transacciones
Mensual	Mensual	Promedio	Revisadas
		Mensual	Promedio
			Mensual
15,731	S/ 153,625.54	9,567	63%

Nota. En la tabla 14, se logró visualizar un alto índice de transacciones que son revisadas mensualmente, considerando el total de las transacciones (Sub y Super Clasificación) validadas automática y manualmente como un 100%, se obtuvo que el porcentaje de transacciones revisadas del promedio mensual en el peaje de Punta Negra es de 63%. Fuente: Elaboración Propia

CONCLUSIONES

- El sistema BackOffice permite la clasificación de los vehículos que pasen por la estación de peaje mediante sus características (altura y ancho), así también mediante los sensores contabilizan los ejes del vehículo liviano o pesado. El sistema de clasificación y categorización vehicular se encuentra en implementación por ello aún no se logra una lectura de los vehículos óptima.
- El plan estratégico permite mediante la matriz FODA realizar el análisis interno y externo de la empresa, Con ello se obtuvo las siguientes estrategias: Optimizar el sistema de clasificación y categorización vehicular para evitar demoras e incidencias en la vía, capacitación constante del personal profesional con la normativa vigente de transporte, adaptar las nuevas tecnologías del sistema de transporte y mantener la unificación del sistema hará disminuir los tiempos de viaje y la contaminación ambiental. Asimismo, reducir los indicadores de transacciones revisadas mensualmente (Chillón: 77%, Villa 70% y Punta Negra: 63%).
- Guardar las placas de los vehículos que circulen por las estaciones de peaje con su clasificación y categoría que le corresponda, permite la disminución de las transacciones anormales. A través de los controles internos se puede aclarar todos los eventos que ocurren en la caseta de peaje, en especial en los que el analista de CCR corrige en forma manual algunos errores de la clasificación automática o digitada por el recaudador.
- El sistema BackOffice brinda una detallada y completa base de datos, lo cual permite realizar consultas de reportes de tránsitos antiguos y así plantear mejoras en el tema operacional de la concesión.

RECOMENDACIONES

- ▶ Dentro del plan estratégico es necesario especificar las funciones de cada personal en función de la aplicación a desarrollar.
- ▶ Se recomienda utilizar en los controles internos las normativas de transportes para poder clasificar y categorizar los vehículos de la manera correcta. Asimismo, con los controles internos poder reconocer los puntos con mayor debilidad y así plantear capacitaciones y retroalimentación del personal de campo.
- ▶ Se debería realizar inspecciones trimestrales al año para verificar en menor tiempo algunas anomalías en campo y darle solución en el tiempo que se requiera.
- ▶ Se recomienda tener un Backup antes de realizar alguna actualización o implementación al software, para evitar alguna pérdida de información y que eso llegue a afectar a la operacionalización del personal.

REFERENCIAS

- Chucos Bastidas, E. D., & Paucar Rojas, C. A. (2015). Propuesta de concesión de una vía alterna a la carretera central. *Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil*. Lima, Perú: Universidad Ricardo Palma.
- Durand Vasquez, P. (2018). *Criterios para la determinación de peajes viales y sus tarifas en Perú, Chile, Colombia y España*. Lima.
- i+D3 Equipamientos Tecnológicos S.L. (2017). *www.imasdetres.com*. Obtenido de [www.imasdetres.com: https://imasdetres.com/ar/trafico/sistemas/3toll-sistema-de-control-de-peajes/nivel-de-gestion/](https://imasdetres.com/ar/trafico/sistemas/3toll-sistema-de-control-de-peajes/nivel-de-gestion/)
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2006, 24 de agosto). *Directiva N°002-2006-MTC/15 "Clasificación Vehicular y Estandarización de Características Registrables Vehiculares" - Resolución Directoral N°4848-2006-MTC/15*. Diario Oficial El Peruano.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2012, 21 de noviembre). *Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre N° 27181*. Diario Oficial El Peruano.
- Rufián Lizana, D. M. (2002). *Políticas de concesión vial: análisis de las experiencias de Chile, Colombia y Perú*. Santiago de Chile.
- Vela Orihuela, A. R. (2009). Nuevos Sistemas Tecnológicos en Peajes . *Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil* . Lima, Perú: Universidad Nacional de Ingeniería.

ANEXOS

PEAJE CHILLÓN

MES	DETALLE	VEH. LIGEROS	VEHÍCULOS PESADOS – BUSES				VEHÍCULOS PESADOS – CAMIONES							TOTAL VEHÍCULOS CANTIDAD	TRÁNSITOS REVISADOS SUB -SUPER
			2	3	4		2	3	4	5	6	7			
Jul-18	TRANSACCIONES	26272	4022	514	69	1625	543	166	216	763	17	34,207	28,287		
	% De V. Totales	76.80%	11.75%	1.50%	0.20%	4.75%	1.58%	0.48%	0.63%	2.23%	0.04%	100%	83%		
POR EJE	S/	S/ 144,496.00	S/ 44,242.00	S/ 8,481.00	S/ 1,518.00	S/ 17,875.00	S/ 8,959.50	S/ 3,652.00	S/ 5,940.00	S/ 25,179.00	S/ 654.50	S/ 260,997.00			
	TRANSACCIONES	25990	4018	553	74	1685	552	169	230	798	16	34,085	27,096		
Ago-18	% De V. Totales	76.25%	11.78%	1.62%	0.21%	4.94%	1.61%	0.49%	0.67%	2.34%	0.04%	100%	79%		
	S/	S/ 142,945.00	S/ 44,198.00	S/ 9,124.50	S/ 1,628.00	S/ 18,555.00	S/ 9,108.00	S/ 3,718.00	S/ 6,325.00	S/ 26,334.00	S/ 616.00	S/ 262,531.50			
Set-18	TRANSACCIONES	26035	4165	495	56	1669	540	168	226	807	17	34,178	27,279		
	% De V. Totales	76.17%	12.18%	1.44%	0.16%	4.88%	1.57%	0.49%	0.66%	2.36%	0.04%	100%	80%		
POR EJE	S/	S/ 143,192.50	S/ 45,815.00	S/ 8,167.50	S/ 1,232.00	S/ 18,359.00	S/ 8,910.00	S/ 3,696.00	S/ 6,215.00	S/ 26,631.00	S/ 654.50	S/ 262,872.50			
	TRANSACCIONES	26128	4141	510	62	1741	593	194	226	809	14	34,418	28,425		
Oct-18	% De V. Totales	75.91%	12.03%	1.48%	0.18%	5.05%	1.72%	0.56%	0.65%	2.35%	0.04%	100%	83%		
	S/	S/ 143,704.00	S/ 45,551.00	S/ 8,415.00	S/ 1,364.00	S/ 19,151.00	S/ 9,784.50	S/ 4,268.00	S/ 6,215.00	S/ 26,697.00	S/ 539.00	S/ 265,688.50			
POR EJE	TRANSACCIONES	25952	4084	494	56	1733	610	211	241	833	16	34,230	28,629		
	% De V. Totales	75.81%	11.93%	1.44%	0.16%	5.06%	1.78%	0.61%	0.70%	2.43%	0.04%	100%	84%		
POR EJE	S/	S/ 142,736.00	S/ 44,924.00	S/ 8,151.00	S/ 1,232.00	S/ 19,063.00	S/ 10,065.00	S/ 4,642.00	S/ 6,627.50	S/ 27,489.00	S/ 616.00	S/ 265,545.50			
	TRANSACCIONES	27578	4057	537	63	1659	571	190	235	815	16	35,721	29,573		
Dic-18	% De V. Totales	77.20%	11.35%	1.50%	0.17%	4.64%	1.59%	0.53%	0.65%	2.28%	0.04%	100%	83%		
	S/	S/ 151,679.00	S/ 44,627.00	S/ 8,860.50	S/ 1,386.00	S/ 18,249.00	S/ 9,421.50	S/ 4,180.00	S/ 6,462.50	S/ 26,895.00	S/ 616.00	S/ 272,376.50			
POR EJE	TRANSACCIONES	27585	4097	563	70	1682	550	174	227	776	15	35,739	28,783		
	% De V. Totales	77.18%	11.46%	1.57%	0.19%	4.70%	1.53%	0.48%	0.63%	2.17%	0.04%	100%	80%		
POR EJE	S/	S/ 151,717.50	S/ 45,067.00	S/ 9,289.50	S/ 1,540.00	S/ 18,502.00	S/ 9,075.00	S/ 3,828.00	S/ 6,242.50	S/ 25,608.00	S/ 577.50	S/ 271,447.00			
	TRANSACCIONES	28398	4195	571	68	1750	581	164	224	779	15	36,745	24,022		
Feb-19	% De V. Totales	77.28%	11.41%	1.55%	0.18%	4.76%	1.58%	0.44%	0.60%	2.12%	0.04%	100%	65%		
	S/	S/ 156,189.00	S/ 46,145.00	S/ 9,421.50	S/ 1,496.00	S/ 19,250.00	S/ 9,586.50	S/ 3,608.00	S/ 6,160.00	S/ 25,707.00	S/ 577.50	S/ 278,140.50			
POR EJE	TRANSACCIONES	27212	4201	519	53	1703	567	163	227	780	19	35,444	25,742		
	% De V. Totales	76.77%	11.85%	1.46%	0.14%	4.80%	1.59%	0.45%	0.64%	2.20%	0.05%	100%	73%		
POR EJE	S/	S/ 149,666.00	S/ 46,211.00	S/ 8,563.50	S/ 1,166.00	S/ 18,733.00	S/ 9,355.50	S/ 3,586.00	S/ 6,242.50	S/ 25,740.00	S/ 731.50	S/ 269,995.00			
	TRANSACCIONES	26270	4161	486	44	1657	540	160	210	728	16	34,272	24,095		
Abr-19	% De V. Totales	76.65%	12.14%	1.41%	0.12%	4.83%	1.57%	0.46%	0.61%	2.12%	0.04%	100%	70%		
	S/	S/ 144,485.00	S/ 45,771.00	S/ 8,019.00	S/ 968.00	S/ 18,227.00	S/ 8,910.00	S/ 3,520.00	S/ 5,775.00	S/ 24,024.00	S/ 616.00	S/ 260,315.00			
POR EJE	TRANSACCIONES	25801	4086	477	46	1652	555	159	221	771	14	33,782	24,265		
	% De V. Totales	76.37%	12.09%	1.41%	0.13%	4.89%	1.64%	0.47%	0.65%	2.28%	0.04%	100%	72%		
POR EJE	S/	S/ 141,905.50	S/ 44,946.00	S/ 7,870.50	S/ 1,012.00	S/ 18,172.00	S/ 9,157.50	S/ 3,498.00	S/ 6,077.50	S/ 25,443.00	S/ 539.00	S/ 258,621.00			
	TRANSACCIONES	25397	4135	485	42	1560	535	166	222	752	15	33,309	25,700		
Jun-19	% De V. Totales	76.24%	12.41%	1.45%	0.12%	4.68%	1.60%	0.49%	0.66%	2.25%	0.04%	100%	77%		
	S/	S/ 139,683.50	S/ 45,485.00	S/ 8,002.50	S/ 924.00	S/ 17,160.00	S/ 8,827.50	S/ 3,652.00	S/ 6,105.00	S/ 24,816.00	S/ 577.50	S/ 255,233.00			

