



**VICERRECTORÍA ACADÉMICA
DEPARTAMENTO CURSO MONOGRÁFICO**

**Trabajo final de Grado para optar por el título de
Ingeniería en Sistemas de Computación**

Título

**Propuesta de automatización de los Peajes en República Dominicana para
agilizar el pago electrónico, por el incremento progresivo del tráfico en las
grandes ciudades.**

Sustentada por:

José Anselmo Rodríguez Encarnación	2011-1182 / A00080811
Yefrecis Francisco Cruz	2015-1633 / A00092788
Samuel Alonzo Llanos López	2015-2954 / A00094106

Asesor

Willis Ezequiel Polanco

Coordinación Curso Monográfico

Dra. Sención Raquel

Dra. Yvelice Zorob Ávila

Distrito Nacional, República Dominicana

2021

Automatización de los Peajes en República Dominicana para agilizar el pago electrónico, por el incremento progresivo del tráfico en las grandes ciudades.

INDICE

Introducción	1
Capítulo 1: Analizar la situación actual del cobro de peajes en las principales autopistas de la República Dominicana.	3
1.1 Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC)	4
1.1.1 Funciones Principales	4
1.1.2 Filosofía Institucional.....	5
1.1.3 Objetivos Estratégicos	6
1.1.4 Antecedentes Internacionales.....	8
1.2 Fiscalización y control de recaudaciones	9
1.2.1 Situación actual del servicio ofrecido	9
1.2.2 Componentes del sistema y oportunidades	10
1.2.3 Alta importancia estratégica para el Estado de República Dominicana	12
1.3 Dirección de Control y Fiscalización de Peajes	13
1.3.1 Acerca de la institución	15
1.3.2 Situación actual del servicio ofrecido	16
1.3.3 Componentes del sistema y oportunidades	17
1.3.4 Estructura contractual y legal entrega respaldo al Fideicomiso RD Vial	20
1.3.5 Exposición a la evolución de la economía	21
1.3.6 Importante volumen de inversiones	21
Capítulo 2: Establecer modelos de operación para automatizar el cobro de peajes de RD.	24
2.1. Vista general de la propuesta	25
2.1.1 Objetivos y alcance	25
2.1.2. Justificación	25
2.1.3. Interesados	27
2.1.4 Modelo de Negocio	27
2.1.5 Resultados de encuesta.....	28
2.2. Componentes de la propuesta de diseño	33
2.2.1 Arquitectura del sistema.....	33
2.2.2 Componentes Lógicos	33
2.2.3 Componentes físicos.....	34
2.2.4 Estructura del sistema.....	36
2.2.5 Requisitos funcionales del sistema	38
2.2.6 Casos de uso	38

2.3 Administración de datos y servicios	43
2.3.1 Service Desk.....	45
Servicios Mainframe	45
2.3.2 Centro de datos	48
2.3.3 Calidad en el servicio	51
2.4 Integración entre los componentes	52
2.5 Ventajas y Desventajas.....	54
2.5.1 Ventajas	54
2.5.2 Desventajas	56
Capítulo 3. Complejidades técnicas que se podrían presentar para la automatización.	57
3.1 Complejidades técnicas	58
3.1.1 Riesgos y fallos del proyecto	58
3.1.2 Problemas de seguridad	63
3.1.3 Intereses afectados por la automatización.....	69
Conclusión	71
Recomendaciones	73
Referencias bibliográficas	75
Anexos.....	77
Tarifario de precios en las estaciones de peajes	77
Listado estaciones de peajes.....	77
Mapa de estaciones de peajes	78
Reporte anti plagio.....	79

Dedicatoria y agradecimientos.

Primero agradezco a Dios por su sabiduría, amor incondicional, por la oportunidad de poder estudiar en la Universidad APEC y llegar hasta esta etapa de mi carrera profesional. Además, le agradezco que me dio la fortaleza para poder traspasar todos los obstáculos que se me presentaron en el trayecto y por sus infinitas bendiciones.

Gracias a mi abuela Emilia Guadalupe Payano Frómeta por apoyarme y velar por mi crecimiento físico, académico y espiritual. Siempre estaré agradecido por tu amor y apoyo. Sé que estás orgullosa de mis resultados.

También gracias a todos mis familiares que me brindaron apoyo en todo momento, sus consejos, motivación y a enseñarme cómo ser una persona de bien. En especial a Veronidia Payano, Rosanna de la Rosa, Rosario Payano, Maria Payano, Emilio Cruz, Tony Payano, Niuryza Cruz, Emely Brito, Cristal Cruz y todos los demás. Gracias a mi esposa Carolina de Jesús Pineda y a mi hijo Daniel Cruz de Jesús por su amor, compañía y servirme de motivación.

Finalmente, a mis compañeros José Rodríguez y Samuel Llanos por formar parte de este trabajo y las demás materias que hemos dado juntos. Gracias también a nuestro asesor Willis Ezequiel Polanco, a todos los profesores que me compartieron sus conocimientos y a la Universidad APEC por la oportunidad.

Yefrecis Francisco Cruz

En primer lugar, a Dios por bendecirnos con la vida, por permitirnos finalizar nuestros estudios, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias a mi madre Fanny Encarnación por ser la principal promotora de mis sueños, por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, valores y principios que me ha inculcado.

También de manera muy especial a mis queridos tíos: Mayra Rodríguez, Alejandro Rodríguez, Yadira Encarnación, Thammy Rodríguez, Héctor Rodríguez, José A. Rodríguez, y mi padre Juan Rodríguez. De igual modo al resto de mi familia y amigos por haber sido mi apoyo a lo largo de toda mi carrera universitaria y a lo largo de mi vida, gracias por su inmenso apoyo incondicional, sin ustedes no sería nada.

Gracias a mi esposa Alexa Sánchez por el apoyo brindado a lo largo de este camino, Dios te puso ahí para recordarme que él siempre está de nuestro lado, vigilante de nuestros proyectos y decisiones. Eres un ángel que siempre cuidó con delicadeza este proyecto que es de ambos, gracias por tu inmenso esfuerzo.

José Anselmo Rodríguez Encarnación

Este trabajo final se lo dedico a mis padres y agradezco principalmente a Dios por ser mi fuente de inspiración y darme fuerza para continuar en este proceso de obtener mi titulación.

Gracias a mis padres por tanto amor, trabajo y por el sacrificio que hicieron para que yo pueda terminar de la mejor manera mi tiempo universitario, además de brindarme la mejor la mejor educación que pude recibir en casa. Gracias a ustedes he logrado llegar hasta donde me encuentro ahora mismo y así convertirme en lo que soy. Son los mejores padres, los amo.

Samuel Llanos López

Resumen

Debido a la necesidad cotidiana de movilidad congestionada en los diferentes peajes de República Dominicana surge la necesidad de la automatización total de todas las estaciones de paso rápido.

Con la implementación de un dispositivo que sirva para la automatización de los pagos en los peajes, se lograría evitar los grandes congestionamientos en hora pico, fines de semanas, días de fiestas como semana santa y navidad.

Se utilizaron diferentes mecanismos y técnicas en el curso de la investigación como el método cualitativo, que fue de mucha utilidad para recopilar información empleando ciencias sociales. El método deductivo directo también será empleado en la lógica y el razonamiento de esta investigación, extrayendo de un conjunto finito de premisas comprobadas, una conclusión única y verdadera.

Finalmente, la observación será uno de los pilares para esta investigación recopilando conductas, eventos y /o situaciones que afecten directa o indirectamente a los usuarios. El Análisis y la Síntesis también fueron de ayuda para evaluar los hallazgos encontrados durante la investigación y de esta manera poder plantear una propia conclusión.

Palabras Claves:

1. Peaje
2. Vehículo
3. Autopista
4. Circulación
5. Usuarios
6. Sensor

Introducción

El incremento progresivo del tráfico en las grandes ciudades y capitales de los países, por el aumento de infraestructuras, establecimientos y desplazamiento de los ciudadanos de otras ciudades ha provocado elevados niveles de congestión, principalmente por el uso masivo del automóvil privado como medio de transporte.

En República Dominicana ante esta problemática el gobierno del presidente Danilo Medina en conjunto con el alcalde David Collado en su gestión del 2016-2020, en el Distrito Nacional realizaron ampliación de vías de algunas de las principales avenidas y actualmente en el 2021 la alcaldesa Carolina Mejía en coordinación con el gobierno del presidente Luis Abinader están aplicando un plan piloto de cambios de vías.

Además, obras públicas inició una construcción de una circunvalación en la provincia Peravia en el pueblo de Baní que contribuirá con el incremento económico, y turístico de todas las provincias pertenecientes al sur del país. También aporta con la congestión del tránsito en la ciudad de Baní y ayuda a los usuarios ahorrar combustible y tiempo al desplazarse hacia otras zonas. (El día, 26 de noviembre de 2020).

La mayoría de las circunvalaciones que se construyen en República Dominicana tienen sus respectivos peajes y al igual que los demás tienen el problema cotidiano de movilidad congestionada, provocadas por diferentes circunstancias principalmente por las largas filas para realizar el pago en efectivo de los usuarios que no tienen el kit de paso rápido y por tal razón no pueden utilizar las estaciones destinadas para estas vías de pago automatizado.

Este problema es cotidiano en todos los peajes y se producen grandes embotellamientos en hora pico, fines de semanas y días festivos como Semana Santa.

En esta investigación se aborda este problema cotidiano de movilidad congestionada en los peajes de la República Dominicana y las circunstancias que

provocan estas situaciones. Además, se profundiza sobre las soluciones que ayuden a mejorar la movilidad y reduzcan los niveles de congestión.

Capítulo 1: Analizar la situación actual del cobro de peajes en las principales autopistas de la República Dominicana.

1.1 Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC)

El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones se formó en 1854 con el nombre de Guerra, Marina y Obras Públicas, luego el 28 de diciembre de 1959 tomó el nombre de Secretaría de Estado de Obras Públicas y Comunicaciones, nombre dado por ley en noviembre. 28 de 1966. Finalmente, mediante el decreto 56-10 de fecha 8 de febrero de 2010 que cambió el nombre de secretaria por Ministerios, pasando de la Secretaría de Estado de Obras Públicas y Comunicaciones (SEOPC) al Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC).).

Se encuentra ubicada en la Av. Héctor Homero Hernández esq. Horacio Blanco Fombona, código postal #10514, Ensanche La Fe. Santo Domingo, Distrito Nacional. República Dominicana.

1.1.1 Funciones Principales

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) tiene a su cargo las siguientes funciones: Desarrollar y establecer normativas sobre las actividades relacionadas con la construcción en general que serán reguladas. Planificar, organizar la ejecución y realizar los estudios socioeconómicos y técnicos de los proyectos viales y edificatorios necesarios para asegurar la construcción de una adecuada comunicación terrestre, aérea y marítima a nivel nacional. Cerciorarse de la calidad de la ejecución de las obras de ingeniería y arquitectura domésticas, a través del análisis, evaluación y supervisión de planos, presupuestos de obra y calidad técnica del personal involucrado en las actividades de construcción.

Supervisar y fiscalizar las obras generales realizadas para asegurar el cumplimiento de las normas y reglamentos establecidos para las actividades de construcción, así como el cumplimiento de las especificaciones establecidas en la adjudicación del contrato de obra. Fomentar la participación de los grupos de interés del sector de la construcción mediante la realización de los concursos y sorteos necesarios para la ejecución de las obras. Asegurar la calidad y cantidad de los

materiales utilizados en los proyectos de construcción, realizar los análisis adecuados para asegurar que se cumplen las especificaciones técnicas establecidas.

Realizar el mantenimiento de la red vial estatal para garantizar comunicaciones terrestres seguras y eficientes en el territorio nacional. Regular, supervisar y controlar el sistema nacional de peaje para asegurar los recursos necesarios para el mantenimiento vial.

1.1.2 Filosofía Institucional

Misión:

Gestionar el sector de obras públicas y comunicaciones, a través de la ordenación, planificación, construcción y mantenimiento de la infraestructura física necesaria para el desarrollo socioeconómico sostenible de la República Dominicana.

Visión:

Construir la infraestructura vial e inmobiliaria más avanzada, moderna y segura de la región, con redes de servicios eficientes, que permitan a los países en desarrollo y competitivos, el acceso e inclusión de todos sus territorios en fuentes y procesos productivos, y faciliten la convivencia entre sus comunidades.

Valores

Cuidado del Medio Ambiente: Procurando que el crecimiento y desarrollo se realice en armonía con el medio ambiente, velando porque siempre se otorgue la prioridad necesaria en cada proyecto u obra a la protección de nuestros recursos naturales.

Moderación:

Promover una cultura que evita los excesos y que evalúa las alternativas viables de las acciones y decisiones necesarias.

Transparencia:

Fomentar el comportamiento ético y honesto de nuestros empleados y administraciones que garanticen el cumplimiento de las leyes y procedimientos relacionados con el uso adecuado de los recursos del Estado.

Calidad:

Fomentar estándares que aseguren los más altos resultados con los recursos disponibles, a través de incentivar la búsqueda, conocimiento y uso constante de las mejores prácticas y referencias en la organización y aprobación de proyectos.

Equidad:

Garantizando un entorno de respeto e igualdad en la convivencia con nuestros relacionados.

Compromiso Social:

Vigilar que las necesidades y demandas de los ciudadanos vayan en bien de su desarrollo y progreso.

1.1.3 Objetivos Estratégicos

Reglamentación:

Elaborar y actualizar normativas y normas que aseguren que en el ámbito de la construcción la integración de nuevos elementos que permitan la rentabilidad, seguridad y modernización de los sistemas utilizados y los trabajos realizados, y controlar estrictamente su conformidad.

Control:

Velar por la ejecución de la normativa aplicable, para el adecuado desempeño del rol de gobernanza que deben desempeñar las instituciones para el sector de la construcción.

Recursos financieros:

Implementar una planificación de inversiones efectiva, incrementar recaudaciones e integrar alternativas de financiamiento y obtener fondos que maximicen los recursos disponibles para construcción y energía.

Construcción y mantenimiento:

Priorizar proyectos que tengan un mayor impacto en la calidad de vida de los ciudadanos y el desarrollo nacional, asegurando un modelo de mantenimiento que maximice la vida útil de la construcción y obras viales, asegurando condiciones óptimas y generando retornos de inversión adecuados.

Logística operacional:

Asegurar que los procesos de aprobación, movilización y disponibilidad para la construcción y montaje de la infraestructura nacional se adapten mejor a los requerimientos de los diferentes equipos de trabajo y permitan minimizar los costos y tiempos implícitos.

Movilidad:

Establecer e implementar políticas y medidas que faciliten la circulación de vehículos y peatones, mejoren la seguridad vial y contribuyan al cumplimiento de las leyes aplicables para tal fin.

Asistencia vial:

Garantizar la asistencia y protección de las carreteras, contribuir a la seguridad del movimiento de los ciudadanos en las carreteras y carreteras del país

Marco legal y norma institucional:

Consolidación de la capacidad institucional, mediante el desarrollo de un marco legal que responda a las necesidades del sector y se ajuste a las exigencias de los tiempos.

Gestión humana:

Impulsar el desarrollo de equipos humanos de alto desempeño integrando herramientas y mecanismos que permitan el crecimiento y la motivación del personal.

Desarrollo organizacional:

Asegurar una adecuada planificación institucional e integrar herramientas de calidad que permitan la mejora continua y faciliten la gestión basada en resultados, alineando procesos, sistemas y personas, para lograr las metas organizacionales.

Gestión tecnológica:

Lograr la adhesión de nuevas herramientas y nuevos sistemas tecnológicos para una mayor eficacia en los resultados de las operaciones.

Imagen e infraestructura institucional:

Asegurar que las comunicaciones y marco institucional aporten a fortalecer la imagen de la institución y a la vez garantizar la identidad, responsabilidad y el compromiso del personal.

Acceso a la información y rendición de cuentas:

Promover y fortalecer procesos y sistemas relacionados con la rendición de cuentas efectiva y el acceso ciudadano a la información institucional.

Servicios:

Establecer una guía de servicio que asegure la satisfacción de los usuarios y público en general en sus contactos con la empresa.

1.1.4 Antecedentes Internacionales

El cobro de peaje por lo general se hace para recuperar parte o la totalidad de los costos generados por la construcción, operación y mantenimiento de carreteras, puentes y túneles.

Algunos sistemas de cobro de peaje son los siguientes:

- **Peaje Manual:** Este sistema de cobro usualmente se usan en los peajes abiertos o tradicionales, el cobro se hace de manera manual usando papel, efectivo y/o tarjetas inteligentes en esta operación interviene un operador dentro de una caseta y el usuario del vehículo.
- **Peaje sombra:** En este tipo de peajes el estado le paga al operador, y el estado a través de impuestos cubre la tarifa de los peajes.”
- **Peaje basado en la red GNSS (Sistema Global de Navegación por Satélite) / CN Celular Network:** El cobro de peajes se hace mediante un sistema satelital, el cual está basado en el tiempo, la distancia recorrida y/o la ubicación del vehículo en la red de carreteras. Por lo general este sistema se usa para el cobro de peajes de vehículos pesados.”
- **Peaje electrónico:** Es un conjunto de tecnologías que permite el pago de peajes en forma electrónica, usando equipo especial localizado en soportes sobre los carriles de tránsito. Los vehículos deben tener un código adhesivo o un transpondedor en el parabrisas, con el que se acredita la circulación libre por las carreteras.

1.2 Fiscalización y control de recaudaciones

El proceso de inspección y control para el cobro de peajes en República Dominicana es administrado por la Dirección General de Control, Mantenimiento y Fiscalización del Sistema Nacional de Peaje, dependencia del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones. Este departamento fue creado por Decreto 44-99 de 17 de febrero de 1999. Su misión es operar estaciones de peaje para hacer más eficiente la recaudación y administración de recursos especializados en mantenimiento vial.

1.2.1 Situación actual del servicio ofrecido

Actualmente en el Ministerio, dentro del sistema de peaje del que es responsable, los servicios que se ofrecen son los siguientes:

- Cobro de peajes en diversas carreteras y caminos rurales.
- Servicios de ambulancia y primeros auxilios.
- Servicio de grúa las 24 horas.
- Estacionamiento para emergencias.

- Servicio inmediato en caso de emergencia en la zona de peaje (incendio, accidente, etc.).
- Información y orientación en ruta para los usuarios de la vía.

Por ello, es importante señalar que los servicios de peaje en República Dominicana se enfocan no solo en el cobro, sino en todo el conglomerado de servicios en beneficio de la ciudadanía en general.

1.2.2 Componentes del sistema y oportunidades

El sistema de peaje en general no se limita a recaudar el monto generado por el tráfico adecuado por tipo de vehículo, ya que sus acciones van más allá del proceso de seguimiento, sino que se centran en la concienciación vial y la educación vial. Calificación “AA”, atribuible a las notas del Fideicomiso para la Operación, el mantenimiento y ampliación de la red vial principal de República Dominicana (RD Vial) responde principalmente a su rol estratégico para el Estado dominicano, que resultó en un comité técnico, integrado por el Ministro de Hacienda, el Ministro de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) y Ministro de Economía, Planificación y Desarrollo y el marco legal que faculta al Estado, a través del MOPC, para proveer bienes, recursos y / o crear y modificar tarifas de peaje.

Además, considerar la existencia de garantías financieras como una cuenta de reserva y la condición de que cualquier deuda adicional esté subordinada a la emisión de deuda fiduciaria. Asimismo, dar respuesta a un portafolio compuesto por 10 estaciones de peaje repartidas por las principales carreteras del país, con diferentes fundamentos de tráfico. Por otro lado, la calificación incorpora una intensiva industria en inversión, altamente sensibles a los cambios en la economía y dependientes de las regulaciones relacionadas.

También considera el alto aplazamiento del fideicomiso, con su jerarquía actual con riesgo de refinanciamiento. La gestión fiduciaria está a cargo de Fiduciaria Reservas, S.A., calificada “AA” por la Tarifa Feller, con un alto nivel de estructura y política para su administración. Por su parte, la gestión técnica del fideicomiso recae en la Coordinación General del Fideicomiso RD Vial, estructura operativa creada dentro del MOPC, dedicada a lograr los objetivos de operación, mantenimiento y

expansión de la red vial principal de república dominicana a través de la administración de derechos de cobro de peajes y operaciones comerciales de carreteras.

RD Vial inició sus actividades en diciembre de 2013, fecha en la que se logró un importante crecimiento de la recaudación, además de la integración de nuevas estaciones de peaje, inversiones financiadas con recaudaciones y préstamos bancarios. El 28 de diciembre de 2016, la empresa realizó la primera colocación del programa de emisión de RD \$ 2,500 millones, con lo que significa que el stock de deuda financiera, en junio de 2017, alcanzó los RD \$ 23,592 millones, con una estructura tipo bullet en el mediano plazo. El programa de emisión contempla un monto total de RD \$ 25,000 millones con una duración de 10 años, destinado principalmente a mejorar la calidad del calce entre sus pasivos y activos.

Tomando un enfoque de oportunidad en este sentido, responde a la visión de que la emisión mejorará el perfil de endeudamiento del fideicomiso y le permitirá realizar las inversiones necesarias para expandir su base de ingresos a través de nuevos empleos. Asimismo, ante un escenario de crecimiento de tráfico por debajo del promedio histórico, el indicador de cobertura de EBITDA sobre gasto financiero continuará creciendo en un mínimo de 1,3x Creación de Fideicomisos para la operación, mantenimiento y expansión de la red vial principal de República Dominicana (Fideicomiso RD Vial), ordenado, mediante Decreto 277-13 de 25 de septiembre de 2013, modificado por Decreto 301-13 de 16 de octubre de 2013, por el Presidente de la República, Lic. Danilo Medina Sánchez. (Fellerrate.2017)

Luego, mediante Poder Especial n° 104-13 de fecha 30 de septiembre de 2013, el presidente de la República nombró al ministro de Obras Públicas y Comunicaciones, Lic. Gonzalo Castillo T., para actuar por cuenta y representación del Estado y suscribir un contrato de fideicomiso, como fiduciante y fiduciario, con la empresa Fiduciaria Reservas, SA. Este contrato fue aprobado por el Congreso Nacional mediante resolución 156-13, promulgado por el Poder Ejecutivo el 22 de noviembre de 2013 y publicado en el Diario Oficial n° 10735 de fecha 25 de noviembre de 2013. El plazo del fideicomiso es de 30 años. (Fellerrate.2017)

1.2.3 Alta importancia estratégica para el Estado de República Dominicana

El Fideicomiso RD Vial fue creado con el objetivo de generar una herencia separada para la administración eficiente y transparente de ciertos bienes y derechos, para asegurar el funcionamiento de la red vial principal de República Dominicana a través de la implementación de las acciones y obras necesarias para el financiamiento, operación, ampliación, rehabilitación, conservación y mantenimiento, incluyendo actividades para su financiamiento. (Fellerrate.2017).

Por lo tanto, desde su constitución, el fideicomiso tiene el carácter de ser un actor clave en el desarrollo de la infraestructura vial en República Dominicana, el área más importante para el desarrollo económico de los países al permitir una conectividad eficiente entre los diferentes polos económicos. actividades y ciudades. (Fellerrate.2017).

La República Dominicana se ha centrado en mejorar su red de transporte, ya que es un componente importante en países que dependen en gran medida del turismo donde la conectividad con las áreas urbanas y turísticas y las zonas francas es fundamental.

La relevancia del Fideicomiso RD Vial para el estado dominicano se refleja en la estructura configurada para su gestión técnica, donde se puede destacar el comité técnico, que actúa de igual manera como junta directiva o junta de administración y está integrada por el ministro. de Hacienda, ministro de Obras Públicas y Comunicaciones y ministro de Economía, Planificación y Desarrollo, así como representantes de Fiduciaria de Reservas, SA, Banco de Reservas y la Coordinación General del Fideicomiso RD Vial, como invitados permanentes, ambos sin derecho a voto. (Fellerrate.2017)

El propósito del Comité Técnico es dictar y aprobar orientaciones operativas, orientación del sistema de control interno; presupuesto anual de fideicomiso y mantenimiento de carreteras; objetivos de recursos y orden y prioridad de los pagos; los estados financieros del fiduciario, luego de ser analizados y discutidos por el comité de auditoría; el monto, términos y condiciones de la deuda y la provisión de

garantías en diversos instrumentos financieros y emisión de bonos en el mercado nacional y / o internacional; política de inversión en la infraestructura de la red vial principal; política de inversión y reinversión de recursos líquidos, supervisar las actividades específicas de los subcomités de apoyo; e instruir al fiduciario sobre el otorgamiento de garantías y el establecimiento de nuevos fideicomisos. (Fellerrate.2017).

La gestión operativa de RD Vial está centralizada en la Coordinación General de RD Vial, que es una estructura operativa creada dentro del MOPC, específicamente para este fin. Actúa de acuerdo con las directivas e instrucciones dictadas por el Comité Técnico, sus principales funciones son: coordinar, supervisar y fiscalizar las tareas operativas, directamente o mediante contratos o subcontratos. (Fellerrate.2017)

1.3 Dirección de Control y Fiscalización de Peajes

La Dirección General de Control, Mantenimiento y Supervisión del Sistema Nacional de Peaje fue establecida por Decreto núm. 44-99 de 17 de febrero de 1999, mediante el uso de la Ley núm. 278 de 8 de marzo de 1999 como base para sustentar su promulgación. 1972, que autorizó a los Poderes Ejecutivos a establecer y mejorar el cobro de peajes para quienes transiten por carreteras, carreteras y puentes de primer nivel en el Territorio Nacional.

El establecimiento de la Dirección General de Autopistas, tiene como misión directa tomar el control total de las estaciones de peaje actualmente en construcción en la autopista Las Américas, autopista Duarte, autopista 6 de noviembre y autopista Sánchez, asumidas en septiembre y octubre del año del 2019. (MOPC, 2019).

El 5 de febrero de 2003, la caseta de peaje de la autopista Las Américas fue entregada a la concesionaria (CODACSA) para su administración y control, como parte de un contrato de concesión del sistema de peaje para el despliegue de cuatro (4) carriles de la carretera San Pedro de Macorís - La Romana.

El 3 de septiembre del mismo año, en virtud de un poder especial del Presidente, el señor Hipólito Mejía, bajo el número PE 498-03, entonces el Secretario de Obras Públicas y Comunicaciones, firmó un contrato con el Banco de Reserva de República Dominicana, bajo la cual el banco había “estipulado la gestión propia del cobro y administración de las estaciones de peaje, Carretera Sánchez, Autopista Duarte y Autopista 6 de Noviembre, para facilitar el cobro de las deudas contraídas por la SEOPC con estas instituciones bancarias”. (MOPC, 2019).

Luego, en septiembre de 2005, bajo la administración del Dr. Leonel Fernández Reyna, la deuda contraída por Obras Públicas con el Banco de Reserva pasó a formar parte de la deuda pública, la cual fue pagada por la Secretaría de Estado de Hacienda en ese momento. (MOPC, 2019)

En junio de 2012, las estaciones de peaje Duarte, 6 de noviembre y Sánchez fueron entregadas a DOVICON, SA para su control y administración, en el marco de un contrato de concesión de peaje para el mantenimiento de la autopista Duarte, la autopista 6 de noviembre y la autopista Sánchez, así como la división de la carretera Navarrete - Puerto Plata en cuatro (4) carriles. (MOPC, 2019).

En ese momento, estas estaciones de peaje estaban bajo el control del Banco de Reservas. Cuando cuatro (4) estaciones de peaje pertenecientes al Gobierno dominicano pasaron a manos del Banco de Reservas y CODACSA, la función de la Dirección General de Autopistas se centró en supervisar la operación de las estaciones de peaje y controlar las operaciones generadas de la misma por el cobro del peaje. (MOPC, 2019)

La Dirección General de Autopistas vuelve a su función original, según lo estipulado por el Decreto 44-99 de 17 de febrero de 1999, con vigencia a partir del 1 de febrero. Diciembre de 2012, cuando recibió y asumió el control administrativo y técnico de las estaciones de peaje “Coral I” y “Coral II”, que fueron construidas en la recién inaugurada Coral, en la región oriental del país. (MOPC, 2019).

Ese mismo año, pero el 8 de agosto, recibieron de la concesionaria CODACSA, la administración y control de la estación de peaje Las Américas, luego de la cancelación del contrato de concesión firmado el 5 de febrero de 2003. Luego, el 24 de mayo de 2013, la empresa concesionaria DOVICOM, SA entregó a la Dirección

General de Peaje la administración y control de las estaciones de peaje Duarte, Sánchez y 6 de noviembre, tras el proceso de resolución del contrato de concesión firmado con el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC).) en 2012. (MOPC, 2019).

El 20 de noviembre de 2013 entró en funcionamiento la estación de peaje de La Romana, construida en la Avenida Circunvalación de La Romana, que también se encuentra bajo el control de la Dirección General de Peaje. El 22 de febrero de 2014, bajo el control administrativo y técnico de la Dirección General de Peajes, inició sus operaciones la estación de peaje Santiago Norte, en la Avenida Circunvalación Norte de Santiago de Los Caballeros. (MOPC, 2019).

Peajes que administra RD Vial:

- 6 de noviembre
- Duarte
- Sánchez
- Las américas
- La romana
- Santiago
- Coral I
- Coral II
- Juan Bosch (Tramo I)
- Juan Bosch (Tramo II)

1.3.1 Acerca de la institución

El sistema de peaje actual está segmentado en grandes empresas que tienen control financiero y regulatorio sobre las carreteras de los peajes. Este es el caso de Fiduciaria Reservas, SA, sociedad fiduciaria que actúa en representación del fideicomiso para la operación, mantenimiento y ampliación de la red vial principal de República Dominicana (Fideicomiso RD-VIAL), conforme a un contrato de Fideicomiso suscrito el 18 de octubre de 2013., aprobada mediante Resolución 156-13 del Congreso Nacional promulgada por el Poder Ejecutivo el 22 de noviembre de

2013 y publicada en el Diario Oficial no. 10735 el 25 de noviembre de 2013. (RD-Vial, 2021)

1.3.2 Situación actual del servicio ofrecido

La estructura vinculante del MOPC, que se ajusta al RD VIAL, que tiene tres pilares para su funcionamiento:

El primer pilar es un Comité Técnico integrado por los ministros de Finanzas, Planificación y Desarrollo y Obras Públicas y Comunicaciones, que se encarga de aprobar los planes y proyectos a ejecutar con los activos fiduciarios.

El segundo pilar es la administración transparente y eficiente del fondo RD VIAL, que supervisa FIDUCIARIA RESERVAS, empresa encargada de gestionar el fondo según las instrucciones que recibe del comité técnico. Cabe destacar que todos los procesos de adquisiciones que se realicen con fondos del RD VIAL cumplen con la ley 340-06, relativa a la compra y contratación de bienes, servicios, obras y concesiones, 18-08-2006, normativa aplicable y demás normativa de contratación pública. Asimismo, los recibos recaudados y las operaciones financieras realizadas son auditadas por la Contraloría General de la Republica y por un auditor externo independiente. Asimismo, la Cámara de Cuentas está autorizada para examinar todas las transacciones realizadas por el fideicomiso.

El tercer pilar es la supervisión técnica y operativa de las estaciones de peaje y el trabajo realizado con fondos del Fideicomiso RD VIAL, supervisando la Junta de Coordinación General del Fideicomiso RD VIAL, que se creó en el MOPC para dedicarse exclusivamente a este Fideicomiso. Esta oficina especial fue establecida por el ministro, en cumplimiento con el decreto presidencial que lo ordenó y está integrada en la estructura de la Dirección General de Autopistas, incluida la Dirección, que asegura el cumplimiento de sus tareas de manera eficiente y oportuna. (RD-Vial, 2021).

1.3.3 Componentes del sistema y oportunidades

Los fideicomisarios deben velar por el buen funcionamiento de la red vial principal de República Dominicana, que corresponde a una red de carreteras principales y circunvalaciones caracterizadas por un alto grado de movilidad, para grandes volúmenes de tráfico. (RD-Vial, 2021)

Actualmente, la red vial principal consta de aproximadamente 1.150 kilómetros de infraestructura vial que consta de carreteras nacionales y carreteras regionales. Por su parte, el país cuenta con más de 19.500 kilómetros de red vial, incluidos más de 5.800 km de carretera, 9.400 km de caminos vecinales (carreteras locales) y 4.300 km. caminos temporales y / o caminos de tierra. (RD-Vial, 2021)

Para gestionar y mantener tan elevado número de kilómetros viales, el fideicomiso tiene como principal activo el derecho a cobrar los peajes de las estaciones que operan actualmente en la red vial principal, así como el derecho a cobrar y percibir estas y otras estaciones que en el futuro se unan. Además, los fideicomisos pueden incluir ingresos por derechos de cobranza y cobros por operaciones comerciales de derechos viales de la red vial principal. Los ingresos de RD Vial provienen de diez estaciones de peaje ubicadas en las principales carreteras, las cuales se distribuyen en la mayor parte del territorio nacional. (Fideicomiso RD Vial, 2021)

Las Américas:

La estación de peaje de ida se encuentra en el km. 22 de la carretera Las Américas, la vía tiene 67,5 km de longitud. que conecta Santo Domingo con la ciudad de La Romana, sirve como el principal acceso al aeropuerto internacional Las Américas y conecta ciudades como Boca Chica y San Pedro de Macorís con la capital. Actualmente, este peaje tiene el mayor volumen de transacciones fiduciarias, cerrando 2016 con más de 8,3 millones de unidades, lo que representa el 22,6% del tráfico total y el 16,2% de la recaudación total. En junio de 2017, esta estación de peaje recaudó 4,1 millones de unidades, lo que supone una disminución del 1,3% respecto al acumulado a la misma fecha del año anterior. (Fideicomiso RD Vial, 2021)

Duarte:

La estación de peaje de ida se encuentra en el km. 25 de la autovía Duarte, 100 km de carretera. que conecta Santo Domingo con Santiago de los Caballeros, pasando por ciudades como El Cibao, atravesando importantes zonas industriales. Actualmente, este peaje es el tercer mayor volumen operativo del fideicomiso, cerrando 2016 con más de 5,5 millones de unidades, lo que representa el 14,9% del tráfico total y el 10,5% de la recaudación total. En junio de 2017, esta estación de peaje recaudó 2,6 millones de unidades, lo que supone una disminución del 6,7% respecto al acumulado a la misma fecha del año anterior. (Fideicomiso RD Vial, 2021).

Sánchez:

La estación de peaje de ida se encuentra en el km. 12 de la carretera Sánchez, la carretera tiene una longitud de 44,6 km. que conecta San Cristóbal con Baní. Actualmente, este peaje es el segundo mayor volumen operativo del fideicomiso, cerrando 2016 con más de 5,9 millones de unidades, lo que representa el 16% del tráfico total y el 11,3% de la recaudación total. En junio de 2017, esta estación de peaje recaudó 2,9 millones de unidades, lo que supone un descenso del 2,7% respecto al acumulado a la misma fecha del año anterior. (Fideicomiso RD Vial, 2021).

6 de noviembre:

La estación de peaje de ida se encuentra en el km. 3 de la carretera 6 de noviembre, carretera de 21,3 km. que conecta Santo Domingo con San Cristóbal, pasando por localidades como Bajos de Haina, atravesando importantes zonas industriales. Actualmente, este peaje es el cuarto mayor volumen operativo del fideicomiso, cerrando 2016 con más de 4,9 millones de unidades, lo que representa el 13,4% del tráfico total y el 8,9% de la recaudación total. En junio de 2017, esta estación de peaje recaudó 2,5 millones de unidades, lo que supone una disminución del 0,1% respecto al acumulado a la misma fecha del año anterior. (Fideicomiso RD Vial, 2021)

Coral I y Coral II:

Las estaciones de peaje en ambas direcciones se encuentran en km. 8 y km. 52 de la Autopista del Coral, ruta 105 km. fue inaugurado en diciembre de 2012 y es considerada la obra de infraestructura más importante para la industria turística en República Dominicana, ya que facilita la comunicación vial entre los enclaves turísticos de La Romana, Bayahíbe, Higüey Punta Cana, Bávaro, Cap. Cana, Macao y Uvero Alto, que representa aproximadamente el 60% de la oferta hotelera del país. Actualmente, ambas autopistas tienen altos volúmenes operativos, cerrando 2016 con más de 6 millones de unidades, lo que representa el 16,3% del tráfico total y el 21% de la recaudación total. En junio de 2017, esta plaza de peaje recaudó 3,2 millones de unidades, lo que representa el 12,1% del acumulado a la misma fecha del año anterior. (Fideicomiso RD Vial, 2021).

La Romana:

Las estaciones de peaje de ida y vuelta se encuentran en km. 8 Autopista del Este, 30 km en auto. que pasa por el pueblo de La Romana y conecta la Autopista del Este con la Autopista del Coral. Este peaje entró en operación en 2014 y cerró en 2016 con un total de más de 2,3 millones de unidades, lo que supone el 6,3% del tráfico total y el 11,1% de la recaudación total. En junio de 2017, esta estación de peaje recaudó 1,3 millones de unidades, lo que representa el 13,7% del total a la misma fecha del año anterior. (Fideicomiso RD Vial, 2021).

Santiago:

Las estaciones de peaje de ida y vuelta se encuentran en km. 21,8 de la circunvalación de Santiago, carretera de 24 km. que hace una circunvalación desde la ciudad de Santiago de los Caballeros. Esta autopista inició operaciones en 2014 y cerró en 2016 con un total de más de 1,6 millones de unidades, lo que supone el 4,4% del tráfico total y el 7,7% de la recaudación total. En junio de 2017, esta estación de peaje recaudó 0,9 millones de unidades, lo que representa el 3% del total a la misma fecha del año anterior. (Fideicomiso RD Vial, 2021)

Circunvalación Juan Bosch Tramo I y Tramo II:

Las estaciones de peaje de ida y vuelta se encuentran en km. 5,25 y km. 8 de la circunvalación Juan Bosch, una vía de 61,8 km de longitud, la vía que pasa por la ciudad de Santo Domingo y aumenta el comercio, el turismo y la cultura en todo el país ya que conecta las regiones orientales, este, norte y sur del país. Ambas autopistas comenzaron a operar en 2015, cerrando 2016 con más de 2,2 millones de unidades, lo que representó el 6,2% del tráfico total y el 13,3% de la recaudación total (Fideicomiso RD Vial, 2021)

En junio de 2017, esta plaza de peaje recaudó 1,4 millones de unidades, lo que representó el 35,6% del total a la misma fecha del año anterior. Según Feller Rate, esta serie de estaciones de peaje es muy diversa, tanto geográficamente como en términos de tráfico, combinando actividades turísticas, industriales, portuarias, agrícolas y urbanas. (Fellerrate, 2017).

Esta diversificación se traduce en que el comportamiento del tráfico, a nivel agregado, presenta una relativa estabilidad frente a los análisis individuales, producto de ciclos y estaciones complementarios, además de los diferentes niveles de madurez que existen en cada lugar. (Fellerrate, 2017).

1.3.4 Estructura contractual y legal entrega respaldo al Fideicomiso RD Vial

Las estructuras legales y contractuales que dieron origen al Fideicomiso RD Vial brindan un sólido apoyo operativo, administrativo y, posiblemente, financiero de su constituyente, el MOPC. El contrato especifica que es el Estado dominicano, a través del MOPC, cuya función es adoptar medidas que aseguren la adecuada operación, mantenimiento y ampliación de la red vial principal. Además, el MOPC seguirá siendo la entidad encargada de rehabilitar, reparar, restaurar o reconstruir las vías que componen la red vial principal, en caso de emergencias nacionales, eventos accidentales y fuerza mayor, con cargo al correspondiente presupuesto asignados anualmente en la ley de presupuesto general del estado. De manera similar, se considera que, de ser necesario, el MOPC también podría llevar a cabo directamente trabajos importantes de mantenimiento. (Fideicomiso RD Vial, 2021).

Asimismo, el MOPC, a través de la Comisión Militar y Policial del Ministerio de las Fuerzas Armadas adscrito al MOPC, la Dirección General de Tránsito Terrestre del MOPC, la Autoridad de Transporte Metropolitano (AMET) y otros organismos gubernamentales competentes, se encarga de las carreteras, seguridad y asistencia y para asegurar el cumplimiento de las leyes y regulaciones que rigen el tráfico en la República Dominicana en la red vial principal. (Fideicomiso RD Vial, 2021)

Este contrato también estipula que el otorgante puede donar bienes y / o derechos además del fideicomiso como parte del presupuesto o aprobación previa del Congreso Nacional. La ley permite al MOPC modificar las tarifas de peaje, debiendo el Comité Técnico proponer variaciones, tanto anualmente, como en el caso de determinados eventos sociales o económicos que justifiquen su revisión, con el fin de mantener el equilibrio financiero necesarios para lograr los fines y objetivos del RD Vial. (Fideicomiso RD Vial, 2021).

1.3.5 Exposición a la evolución de la economía

El tráfico de automóviles es muy sensible a los cambios en la economía local, porque su potencial de desarrollo se basa en la actividad económica y las expectativas de crecimiento que inciden en el aumento del número de vehículos y el uso de automóviles por parte de la población. En los últimos años, el crecimiento económico del país ha sido elevado y sostenido, lo que se refleja en la evolución del tráfico en las carreteras principales (excluidas las nuevas estaciones de peaje), que aumentó un 6,7% en 2014 y un 11,7% en 2015.

1.3.6 Importante volumen de inversiones

Los objetivos del Fideicomiso de la Red Vial incluyen la expansión de la red vial principal a través de la construcción de nuevos tramos viales y tramos o carriles adicionales para complementarlos o expandirlos, incluyendo, entre otros, caminos y obras complementarias, incluyendo aceras, barandas, vallas, defensas, bordillos e islas., puentes y túneles para pasos de peatones, infraestructura física de estaciones de peaje y sistemas tecnológicos; y la fusión de nuevas carreteras con decisiones del

MOPC o con la adquisición legal de derechos para la explotación de carreteras existentes y el cobro de tarifas de peaje. Como resultado de lo anterior, desde su constitución en 2013, el fideicomiso ha invertido un monto de más de RD \$ 22,230 millones, en junio de 2017, lo que resultó en una fuerte mejora en la calidad vial y en la operación de nuevos sitios de peajes.

Presencia de resguardos financieros

El folleto para la emisión de valores representativos de deuda fiduciaria incluye garantías financieras para la protección del inversor. Entre las garantías expuestas se encuentran las siguientes:

Cuenta de Reserva para Servicio de Deuda

En esta cuenta se reservará un monto equivalente a los pagos del cupón de intereses correspondiente a los valores en circulación de cada emisión de este Programa de Emisión. Los fondos para completar la reserva provendrán de la colocación de valores sujetos a este programa de emisión y deberán estar disponibles en una cuenta de reserva de servicio de la deuda a más tardar 10 días hábiles después de finalizado el período de colocación.

Cuenta de Pago para Servicio de Deuda

En esta cuenta se acumula mensualmente un monto equivalente a una sexta parte de los pagos de cupones de intereses subsiguientes, correspondiente al monto adeudado de cada emisión de este Programa de Publicaciones.

Subordinación de toda deuda adicional a contraer por el Fideicomiso RD VIAL durante la vida del presente Programa de Emisiones. Esto significa que este programa de emisión tendrá preferencia en el orden de pago de cualquier financiamiento adicional que contrate el Fideicomiso RD VIAL.

Las cuentas de reserva del servicio de la deuda y las cuentas de pago del servicio de la deuda se abren en el Banco de las Reservas de la República Dominicana antes de la fecha de publicación del aviso de colocación principal relacionado con este programa. Ambas cuentas están gestionadas por una sociedad fiduciaria, como

se indica en el prospecto. Feller Rate considera que las garantías anteriores son suficientes y adecuadas para el programa de emisión. (Fellerrate, 2021)

Capítulo 2: Establecer modelos de operación para automatizar el cobro de peajes de RD.

2.1. Vista general de la propuesta

2.1.1 Objetivos y alcance

El objetivo de este proyecto es proponer la automatización del cobro de los peajes en las principales autopistas y avenidas de República Dominicana debido al incremento progresivo del tráfico en las grandes ciudades, teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- Analizar el funcionamiento de los peajes en vías urbanas.
- Definir alternativas para el sistema de pago por congestión dentro del proyecto.
- Determinar las características de la infraestructura vial que debe tener un proyecto para el cobro.

Alcance

El proyecto tiene como finalidad el estudio de experiencias en el ámbito internacional para el esquema de cobro automatizado, además tendrá un gran enfoque en la percepción de los ciudadanos en cuanto a los peajes en República Dominicana, de esta forma la información analizada permitirá elegir la mejor alternativa para su implementación sobre los principales corredores viales del país.

El proyecto tiene como base la experiencia de diferentes países con el sistema de cobro automatizado, adicionalmente se realizó y revisó una encuesta a los usuarios habituales de los peajes, la cual permitió conocer su percepción y definió los orígenes y destinos de los ciudadanos dominicanos al hacer uso de los corredores viales. Además, se aclararon las razones por las cuales se generan embotellamientos en la autopista y posteriormente se determinaron los peajes que registraron un mayor flujo de entradas y salidas de vehículos.

También se elaboró un cuadro comparativo estimando los costos aproximados de un peaje electrónico y un peaje manual.

2.1.2. Justificación

El sistema de recaudación de la República Dominicana se encuentra en constante evolución, acorde a las circunstancias de los nuevos tiempos y vinculando

la rapidez de los cambios sociales, haciendo que la vida cotidiana sea diversificada y tecnológicamente evolutiva. El sistema de peajes de la nación caribeña ha ido atravesando procesos de significación y en el ámbito tecnológico, buscando cambiar modalidades anteriores, que traían consigo disyuntivas monetarias en la recaudación fiscal.

Ante esta situación, se presentan diferentes medidas satisfactorias para enfrentar la congestión: varias políticas de transporte urbano, entre las que se destacan la implantación de zonas de bajas emisiones (Wolff, 2014), restricciones al tráfico en el interior de la ciudad utilizando el número de placa (Wang, Xu & Qin, 2014) también el uso de tarificación de precios (Anas & Linsey, 2011; Eliasson, Hultkrantz, Nerhagen & Rosqvist, 2009; Schade, 2005; Schade & Schlag, 2003).

La tecnología se involucra ante las entidades fiscalizadoras del sistema de peajes del país, y de este modo, buscando desarrollar y aplicar herramientas cada vez más sofisticadas, con el fin de abaratar costes y eficientizar las recaudaciones por el concepto de tránsito vehicular entre las grandes ciudades.

En el caso de Estados Unidos para reducir las grandes filas para realizar el pago del impuesto en los puentes y sus respectivos peajes, implementaron en los vehículos el dispositivo E-ZPass que se registra a nombre de la persona, con la información de la tarjeta de crédito o débito y se utiliza para pasar por los puentes por el carril expreso sin necesidad de detener el vehículo, ya que automáticamente se va descontando el monto correspondiente al peaje.

Además, a este dispositivo le aplican una oferta si el conductor anda acompañado, por ejemplo, si tiene 3 pasajeros el peaje te cobra menos y si vas solo te cobra más, pero aun así es más beneficio, porque tiene un descuento aplicado por tener este dispositivo.

Cabe destacar que en estos peajes se puede pagar en efectivo, pero con el E-ZPass el monto es más barato para incentivar a la población que realicen uso de esta herramienta. Actualmente por la pandemia Covid-19 la mayoría de los puentes no están trabajando con efectivo para no tener contacto con la persona como medida de prevención y en los casos que los vehículos no tienen el E-Zpass pues toman la placa y envían la factura por correo al usuario.

La automatización de los peajes, con el fin de agilizar el pago electrónico, se ha convertido en una necesidad de primer orden, en asuntos de recaudación, debido al incremento progresivo del tráfico entre las grandes ciudades del Estado Dominicano.

2.1.3. Interesados

El conjunto de interesados en el sistema se puede agrupar en los siguientes elementos:

- Operador: Es el encargado de hacer el diseño, desarrollo e implementación del Software utilizado para el pago electrónico. También se encarga de gestionar la afiliación de los usuarios.
- Empresas (buses intermunicipales), vehículos particulares, taxis y tractomulas: Son todos aquellos terceros usuarios de los peajes, quienes deben pagar la tarifa cobrada por el uso de la infraestructura.
- Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre (INTRANT): Entidad que realiza el control vial, vela por la correcta operación de tránsito y prestación del transporte y seguridad vial de la República Dominicana.
- Empleados del peaje: Son aquellas personas que tienen un vínculo laboral con el Concesionario Vial o a su vez con el Operador de la Estación.
- Entidades financieras: Encargadas de facilitar la financiación a quienes requieren recursos. Comprende bancos, cajas de ahorro y entidades de financiamiento comercial, en el proyecto serán los encargados de realizar el recaudo del dinero por medio de tarjetas débito o tarjetas crédito que se encuentren inscritas en la plataforma, a las que se descontará el dinero una vez se pase por el peaje.

2.1.4 Modelo de Negocio

Debido al aumento de los traslados en República Dominicana en fechas como los fines de semana largos o periodos vacacionales, los puestos de peaje sobrepasan su capacidad, aumentando de esta forma la congestión en varios puntos del país.

El modelo de negocio propuesto trata de establecer una modalidad de paso rápido, en donde el vehículo pasará sin la necesidad de detenerse por un pórtico a la velocidad de diseño de la vía, y el usuario puede pagar a través de un pase diario o si tiene contratado un dispositivo TAG, cancela una vez que llega la factura, es decir, pospago.

Con este modelo de negocio se le permite al usuario pasar por el peaje sin necesidad de detenerse, ya que en todos los escenarios se les brinda la facilidad de pago.

En el caso de los usuarios que deseen adquirir el kit de paso rápido un técnico de la institución le instalará el dispositivo electrónico en la parte delantera del vehículo, para que los sensores de las antenas detecten el número de identificación electrónico, consulte la disponibilidad de balance y proceda a realizar el cobro de la factura o a cargar un balance pendiente a la cuenta por cobrar de la institución. Cabe destacar que los sensores detectan el tipo de vehículo a través de la altura y ejes, ya que el tarifario de precios varía de acuerdo a la categoría.

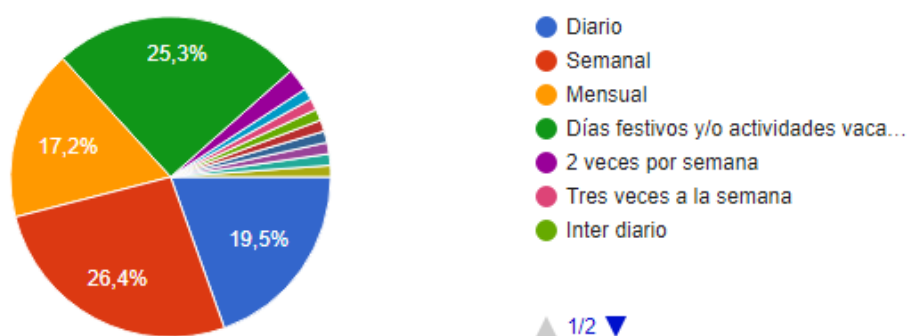
Los usuarios que no tienen el kit de paso rápido se le cargará la factura al dueño del vehículo, tomando de referencia la placa y los datos del propietario, igual que las multas que cargan a las personas que cometen imprudencias en las avenidas donde hay cámaras de seguridad.

2.1.5 Resultados de encuesta

Para llevar a cabo las encuestas se requirió establecer el tamaño de las muestras y obtener los detalles necesarios para que los resultados fuesen acertados. Se encuestaron pacientes en 3 días distintos, siendo el total aproximado de la población de 90 personas.

4. ¿Con qué frecuencia cruza el peaje?

87 respuestas

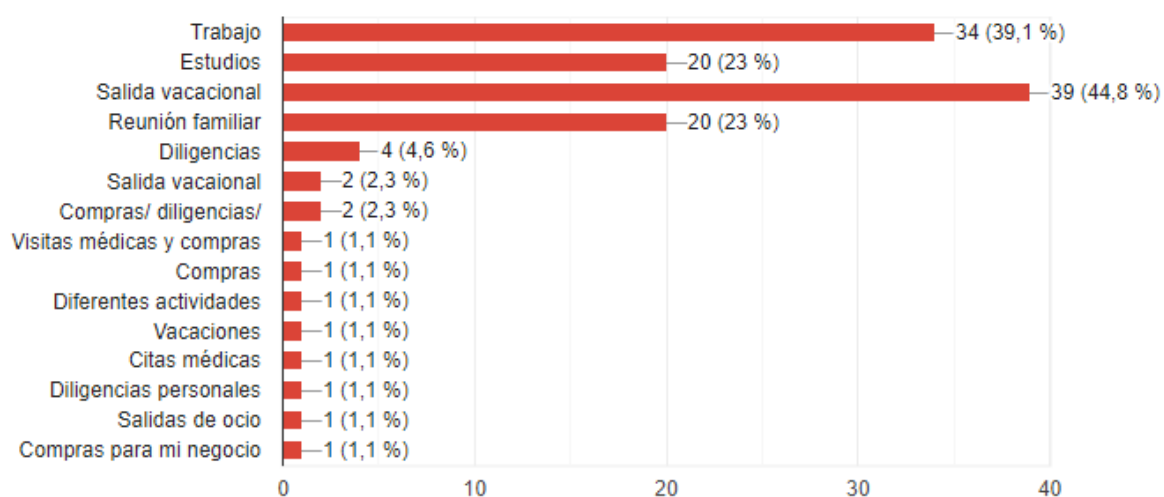


- 26,4% de los encuestados pasa por el peaje una vez por semana.
- 25,3% pasa en días festivos o actividades vacacionales.
- 19,5% diariamente y 17,2% una vez al mes.

5. ¿Cuáles son las razones por las cuales cruza el peaje?



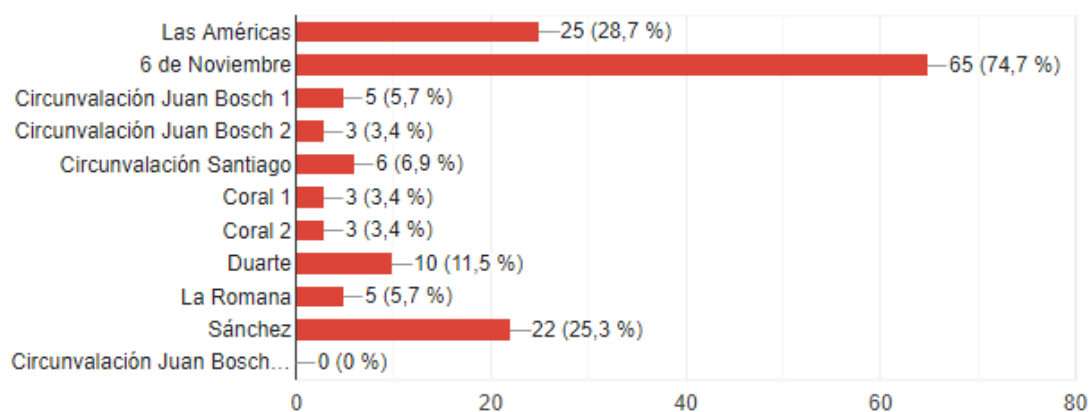
87 respuestas



- 39,1% de los encuestados pasa por el peaje por cuestiones laborales.
- 44,8% pasa debido a reuniones familiares en el interior.

6. ¿Cuáles son los peaje que más frecuente?

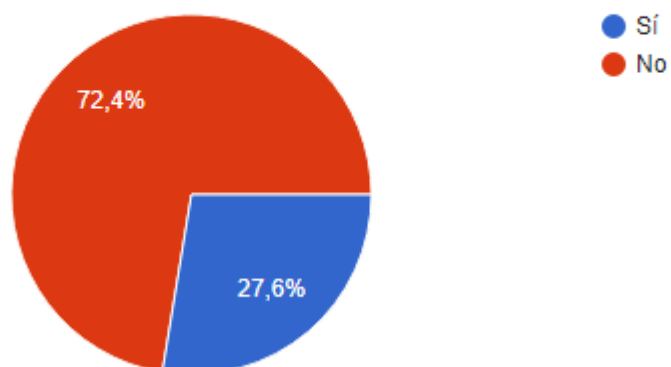
87 respuestas



- 74,7% de los encuestados pasa por el peaje 6 de noviembre.
- 28,7% pasa por Las Américas.

7. ¿Usted utiliza el paso rápido?

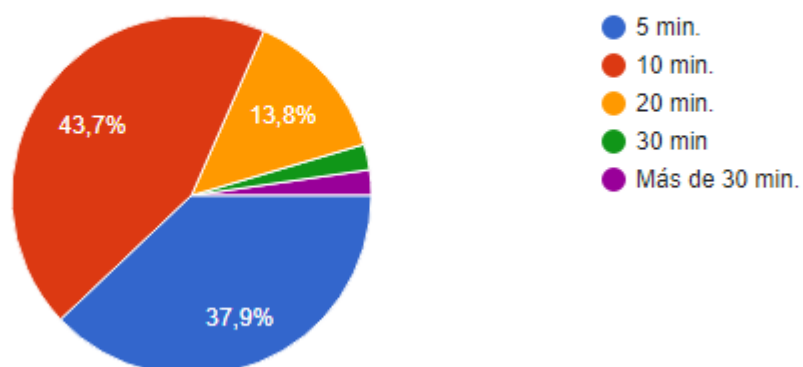
87 respuestas



- 72,4% de los encuestados está de acuerdo en que se implemente la automatización de peajes.

8. ¿Cuál es el tiempo que aproximadamente dura para cruzar el peaje?

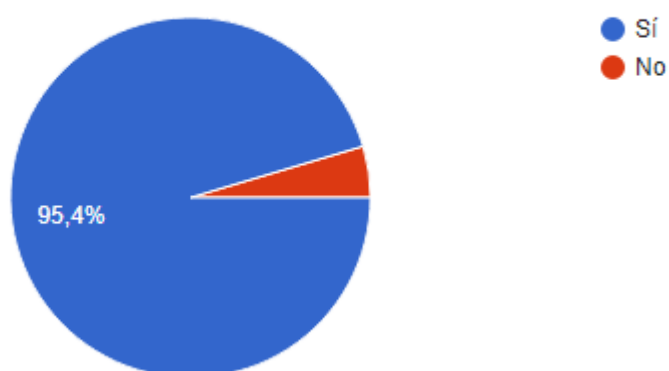
87 respuestas



- 43,7% de los encuestados dura 10 minutos en cruzar el peaje.
- 37,9% demora 5 minutos.

10. ¿Estaría de acuerdo con la automatización total del peaje?

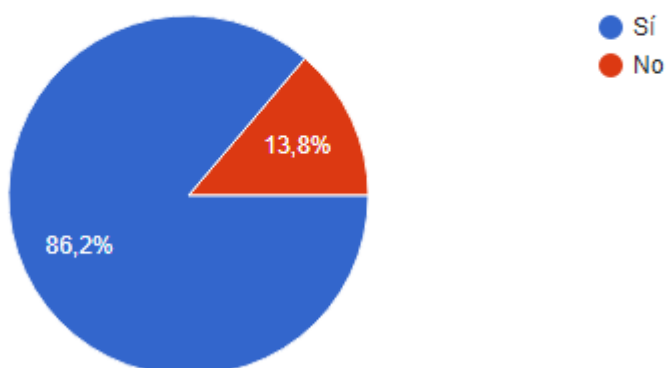
87 respuestas



- 95,4% está de acuerdo con la propuesta de automatización.

12. ¿Estarías de acuerdo en que le llegue la factura del peaje a su correo?

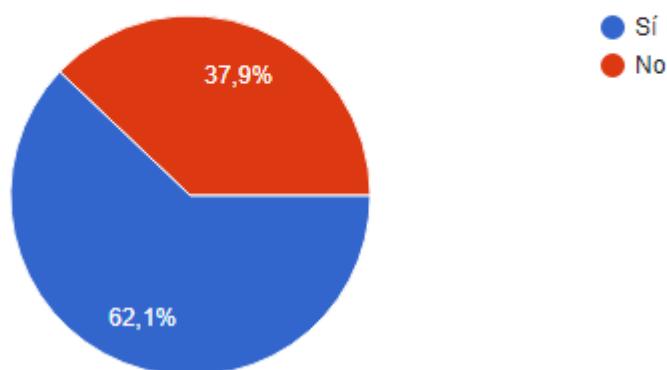
87 respuestas



- 86,2% está de acuerdo con que la factura llegue a su correo.

13. ¿Estaría de acuerdo en que el peaje se cobre directamente a la tarjeta de crédito/débito?

87 respuestas



- 62,1% de los encuestados está de acuerdo en que el cobro sea directamente cobrado de una tarjeta.
- 37,9% guardaría un saldo

2.2. Componentes de la propuesta de diseño

2.2.1 Arquitectura del sistema

Una arquitectura de sistema está definida como una representación de un sistema en la que hay una relación entre la arquitectura de software y la arquitectura de hardware, aparte de la interacción humana con dichos componentes.

El desarrollo proporcionará flexibilidad a la hora de la integración con los diferentes sistemas externos sin importar el sistema operativo ni la arquitectura de hardware. Esta arquitectura es fácilmente escalable y adaptable, con una instalación sencilla e intuitiva desde un sistema central.

2.2.2 Componentes Lógicos

Los componentes lógicos de este sistema están definidos por los elementos del software que componen la vista general de la solución. Dentro de este espacio también se describirán los lenguajes y paquetes aplicativos a ser utilizados para desarrollar el sistema.

Base de datos

Se utilizará el sistema gestor de base de datos Microsoft SQL Server el cual es muy potente y nos brinda la característica de una alta disponibilidad, ya que permite conectividad rápida sin sacrificar los recursos de memoria que tiene el sistema y por tal razón facilita su respectivo uso con estabilidad y seguridad.

.NET framework.

.NET framework contiene un conjunto de criterios con el fin de realizar un desarrollo de sistemas que sea eficiente y rápido, siguiendo las mejores prácticas de desarrollo, para de esta manera conseguir un sistema que responda ante necesidades que requieran de los usuarios.

Se integrará con otro tipo de tecnologías brindando un mejor desempeño, permitiendo así un servicio de mejor calidad por parte de los proveedores ya que no serán utilizadas tecnologías de terceros.

Visual Studio y Lenguaje C#

Visual Studio se usará durante la etapa de desarrollo de la aplicación hasta el momento en que se encuentre disponible a los usuarios en su versión final.

Se usará también el componente ASP.NET Web API para el desarrollo de REST API, apartado que se desarrollará más adelante en la sección .NET REST API.

El lenguaje C# será de mucha utilidad como lenguaje de desarrollo de las REST API.

2.2.3 Componentes físicos

La tecnología RFID (Identificación por Radiofrecuencia), permite la captura e identificación de información de manera remota desde una serie de lectores hacia unos TAGS anexos ubicados en el cristal delantero. Si el cristal está tintado, se procederá a adherir el TAG en las luces delanteras.

La RFID es una tecnología flexible, fácil de usar y perfectamente acoplable a las operaciones automáticas, no requiere contacto visual entre el lector y la etiqueta, por lo tanto, es posible que se utilice a una distancia no mayor a dos metros desde la antena al TAG.

Componentes y funcionamiento de un sistema RFID

Un sistema de identificación por radiofrecuencia está conformado principalmente por tres elementos:

- Etiqueta o TAG: Es un microchip que está contenido en una etiqueta y para su lectura necesita una antena. La antena, permite la comunicación con el lector y el microchip almacena los datos.
- Lector: Dispositivo que se utiliza para leer la etiqueta o tarjeta y su función es captar la información y transmitirla a un subsistema de procesamiento de datos. El funcionamiento y las características de sus principales elementos:
 - Etiquetas (TAGS o transpondedores): almacenan la información.

- Lectores (interrogadores): leen la información de las etiquetas, proporcionándoles para que éstas transmitan energía.
 - Programadores: escriben información en las etiquetas.
 - Middleware: gestiona el intercambio de información.
 - Sistema de información: procesa la información del middleware y toma las decisiones oportunas.
- Sistemas de Cobro Electrónico:

El funcionamiento de un sistema electrónico se realiza fusionando tecnologías que realizan identificación de tipo automática en este caso de vehículos que consta de un sistema de control de tráfico, cuando un automotor entra en el carril del peaje y se desplaza hacia la cabina unos sensores identifican el paso del vehículo, enviando esta información a la antena para que lea el TAG el cual contiene la identificación e información del vehículo. Lo cual hace posible automatizar el recaudo sin tener pago sin penuria de detenerse en las casetas de los peajes y realizar la transacción en efectivo.

El TAG debe ser instalado en el parabrisas de cada vehículo, donde no este no sea interferido por el limpia brisas de dicho vehículo, la antena debe estar instalada calibrada y configurada desde la caseta del peaje y no debe tener ningún tipo de obstrucción.

En los sistemas de cobros electrónicos se utilizan sistemas importantes como:

- Sistema de lectura automática de vehículos
- Sistema de categorización automática de vehículos
- Sistema de vídeo.

En los sistemas de cobros electrónicos se utilizan elementos importantes como:

- Servidores
- Antenas
- Equipos de cómputos
- Lectores
- Sensores

Como producto de las investigaciones realizadas sobre esta problemática vemos que a nivel internacional diferentes países han adoptado la automatización de los peajes.

2.2.4 Estructura del sistema

El sistema funcionará a través de una aplicación que brindará servicios a los usuarios que quieran hacer uso de los peajes en República Dominicana. Estos podrán tener decisión sobre el método de pago que se les adecue más.

Se podrá recargar la cuenta en los puntos de servicio ubicados en el peaje, así como también en la aplicación haciendo uso de una tarjeta de crédito o débito. Las recargas en los puntos de servicio se efectuarán haciendo uso de un número de cuenta asociado al código de barras que viene con el TAG.

Los usuarios recurrentes podrán acceder a la plataforma y elegir pagar un determinado monto por adelantado para hacer una recarga de su cuenta. Podrán también seleccionar el monto exacto que deseen recargar cuando la cuenta esté a punto de quedarse sin saldo. Además, podrán tener una cotización del monto total a pagar seleccionando los puntos de peaje por los que va a transitar.

También se habilitará una opción para que solo se recargue el monto necesario para transitar por el peaje en el que se encuentra. Asimismo, el usuario podrá acceder a la aplicación en el momento que desee para verificar su balance, estado de cuenta, historial de peajes por los que pasó e incluso podrá visualizar otros perfiles en caso de tener más de un vehículo asociado a su cuenta.

Se ofrecerán 4 tipos de cuenta:

- **Cuenta personal:** Esta cuenta estará disponible para aquellos usuarios que dispongan de un solo vehículo. El costo del TAG es de \$900.00 pesos, esto incluye una recarga de \$300.00 pesos.
- **Cuenta Familiar:** Esta cuenta estará disponible para el usuario que quiera manejar una cuenta para el uso de 2 a 10 vehículos asociada a una persona física. Para esta cuenta el precio es el mismo sumado el costo de cada nuevo vehículo, que será \$450.00 pesos.

- **Cuenta Pymes (2 a 10):** Con esta opción será posible manejar una cuenta asociada a una persona jurídica para el uso de 2 a 10 vehículos. Para esta cuenta el precio es el mismo sumado el costo de cada nuevo vehículo, que será \$450.00 pesos.
- **Cuenta corporativa (5+):** Con esta opción será posible manejar una cuenta asociada a una persona jurídica con 5 vehículos en adelante. Para esta cuenta el precio es de 750.00 pesos por vehículo dando un total inicial de 3,750.00 pesos por los 5 vehículos.

Este proyecto busca la automatización total de los peajes, por ello es de mucha importancia que al momento de sacar o renovar la licencia, guarden los datos como nombre, dirección, cédula y correo. Esta información será de mucha utilidad al momento de identificar a los dueños de los vehículos que pasen por el peaje.

Todos los peajes dejarán pasar los vehículos, aunque no cuenten con saldo disponible. En estos casos, se tomará una foto de las placas de los vehículos y se mandará un recibo con los detalles de fecha y hora, además del monto que debe pagar. Si no se paga en un plazo de 7 días, se pondrá una multa.

La instalación del TAG deberá ser registrado a través de la aplicación y activado en los puntos de servicio ubicados en las estaciones de peaje o llamando al número del centro de asistencia de la oficina coordinadora general del fideicomiso RD Vial para su debida instalación.

Para activar el TAG, el usuario deberá proveer su nombre completo, cédula, número de contacto, y el número de placa, marca, modelo, color y año del vehículo en que será instalado.

En caso de recibir de que el TAG presente problemas de lectura, el usuario deberá sustituirlo en el plazo de tiempo concedido. De no hacerlo a tiempo, será bloqueado por el centro de asistencia y el costo de reposición correrá por cuenta del usuario.

2.2.5 Requisitos funcionales del sistema

Requisitos de información:

- El sistema deberá almacenar la información personal del usuario como también de los vehículos a su disposición.
- En caso de que el usuario no disponga del TAG ni tenga una cuenta asociada a sus datos, el sistema emitirá una factura a su correo gracias a los datos que son proporcionados a la hora de sacar su licencia.
- Además, el sistema validará los datos correspondientes a las tarjetas de crédito o débito suministradas por los usuarios en sus cuentas.
- El sistema identifica al usuario con el número de TAG que se le asignó al momento de solicitar el kit de paso rápido, también lo ubica con su número de cédula y placa del vehículo.
- El sistema valida que el usuario sólo tenga una cuenta registrada con sus datos de identidad y le permite insertar todos los vehículos que le permita su plan seleccionado.
- También le solicita al cliente que seleccione si desea tener un fondo en su cuenta de donde se cobrarán las facturas o si desea que se realicen cobros directos a la tarjeta de crédito cada vez que utilice los servicios.
- Existen dos modalidades para poder acceder al sistema, vía web o también instalando el software en su dispositivo móvil, el cual puede mostrar al supervisor del peaje si en algún momento llega a tener algún inconveniente.
- Cuando se lancen actualizaciones nuevas las cuales tendrán nuevas funcionalidades o mejoras en las diferentes áreas del software, el usuario debe actualizarla y obtener estos beneficios.

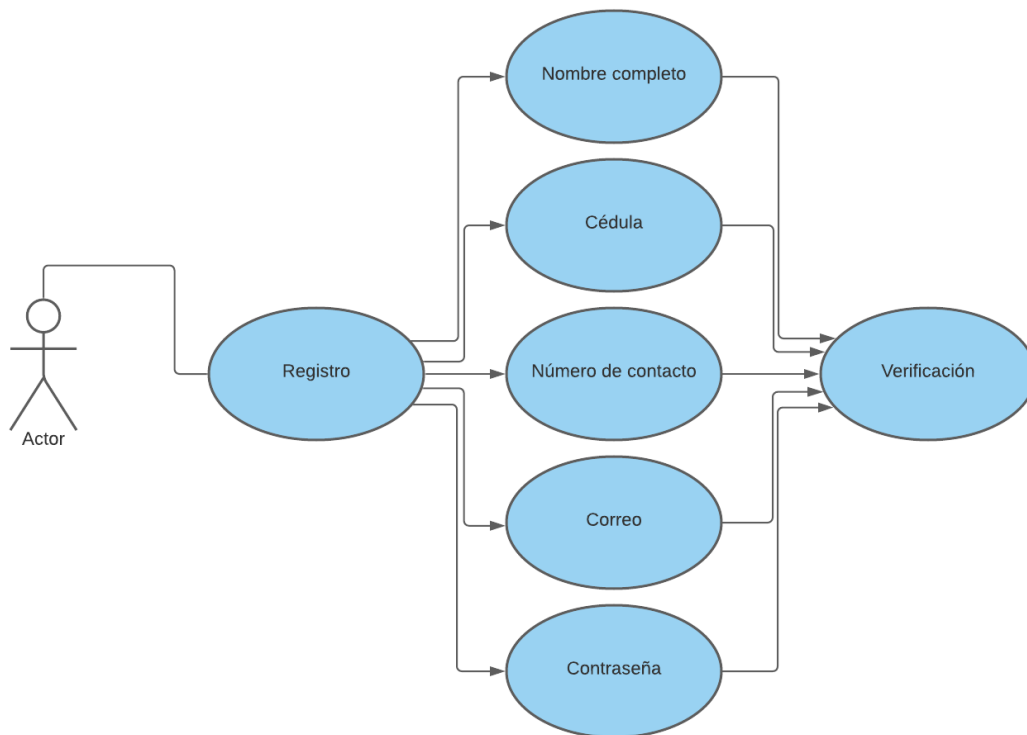
2.2.6 Casos de uso

Los casos de uso son un conjunto de escenarios que comúnmente constituyen el objetivo de un usuario. Todo caso es un proceso particular que será ejecutado finalmente en el sistema.

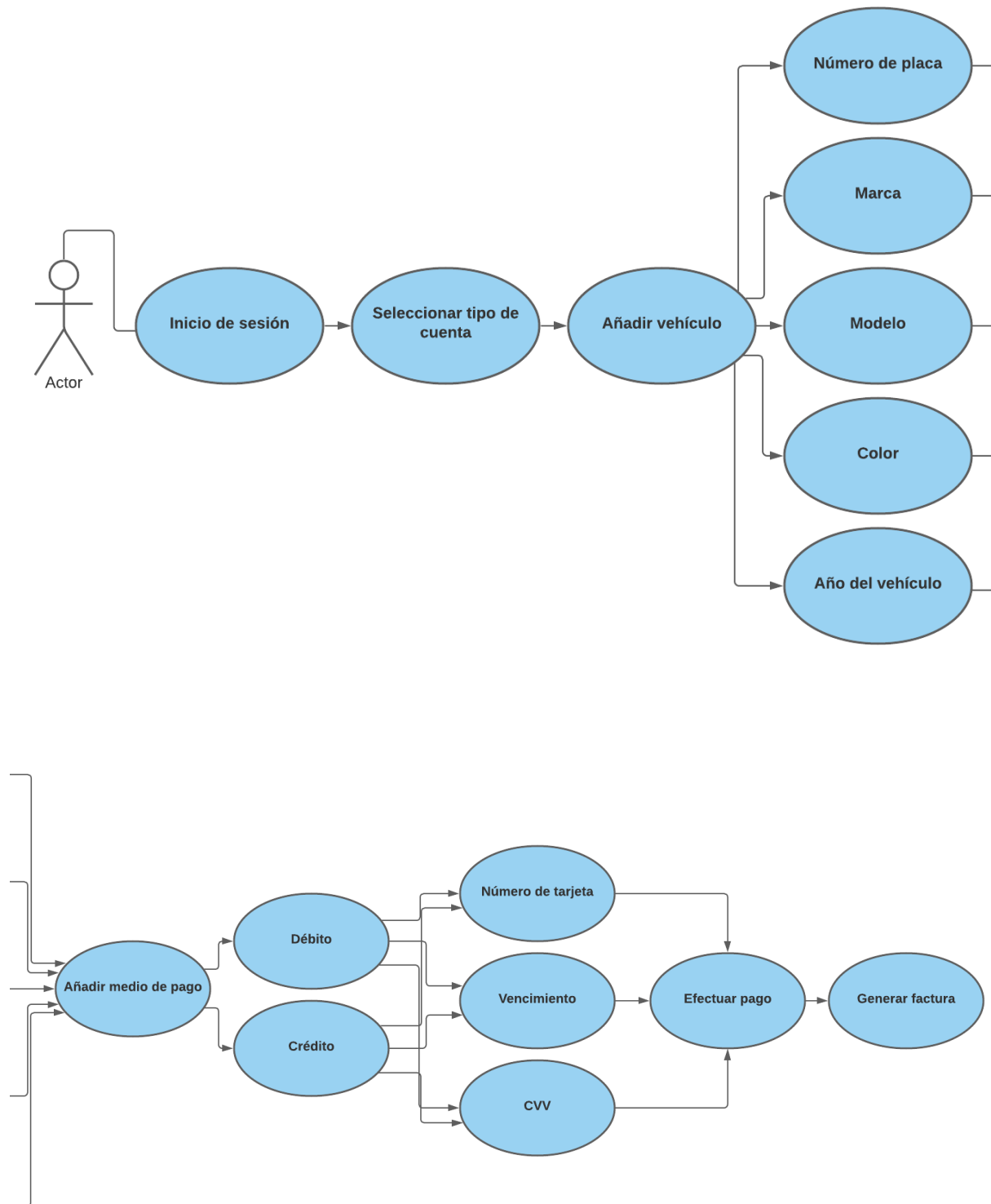
En varios casos es utilizado un formato gráfico para que sea facilitada la comprensión y observación de un panorama aún más completo. A continuación, serán

planteados los casos de uso en el comportamiento de los actores del sistema, identificando así las acciones del usuario a la hora registrarse, añadir y escoger sus métodos de pago, así como también otras opciones de configuración en la aplicación.

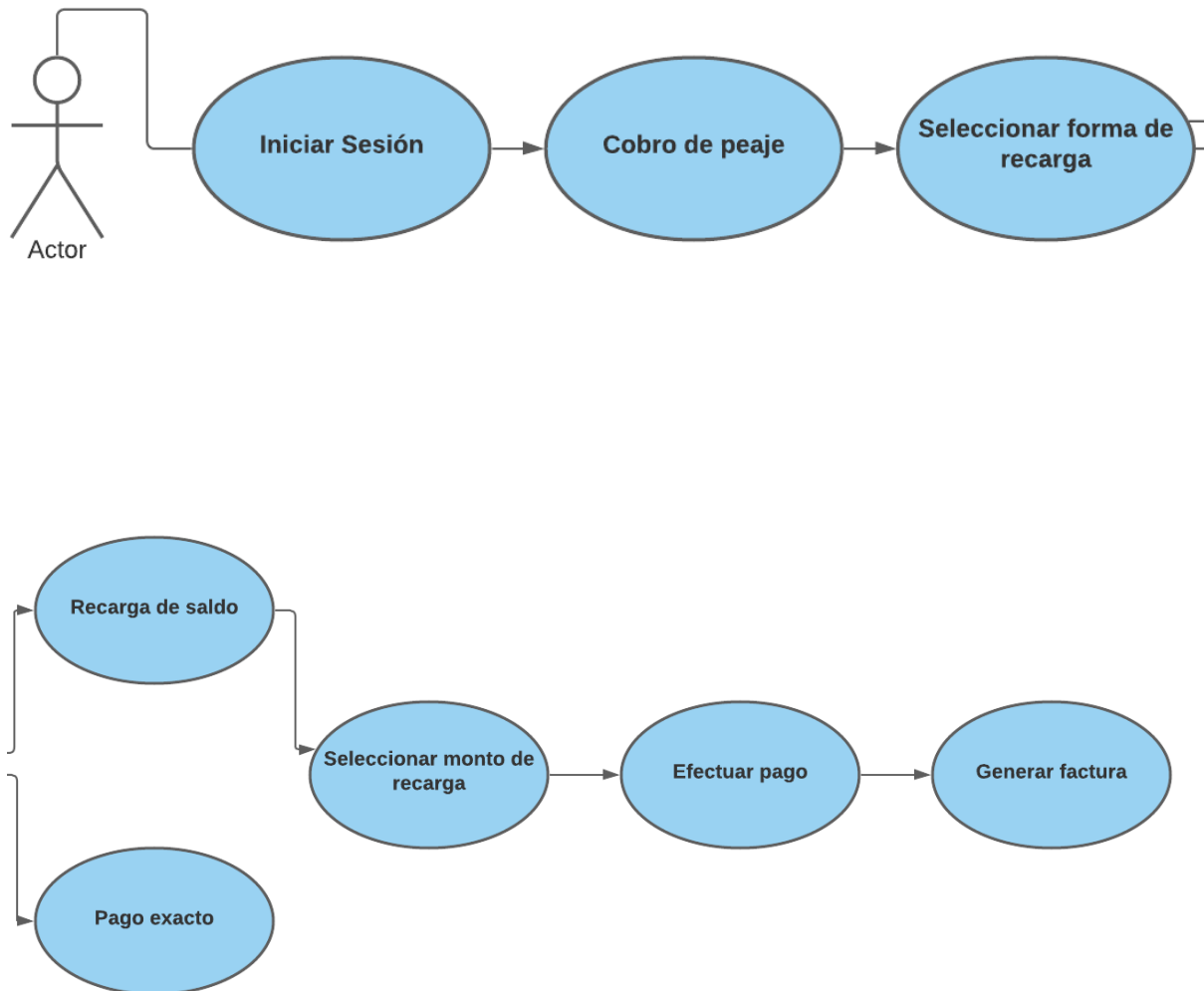
Caso de uso #1 - Registro de la cuenta



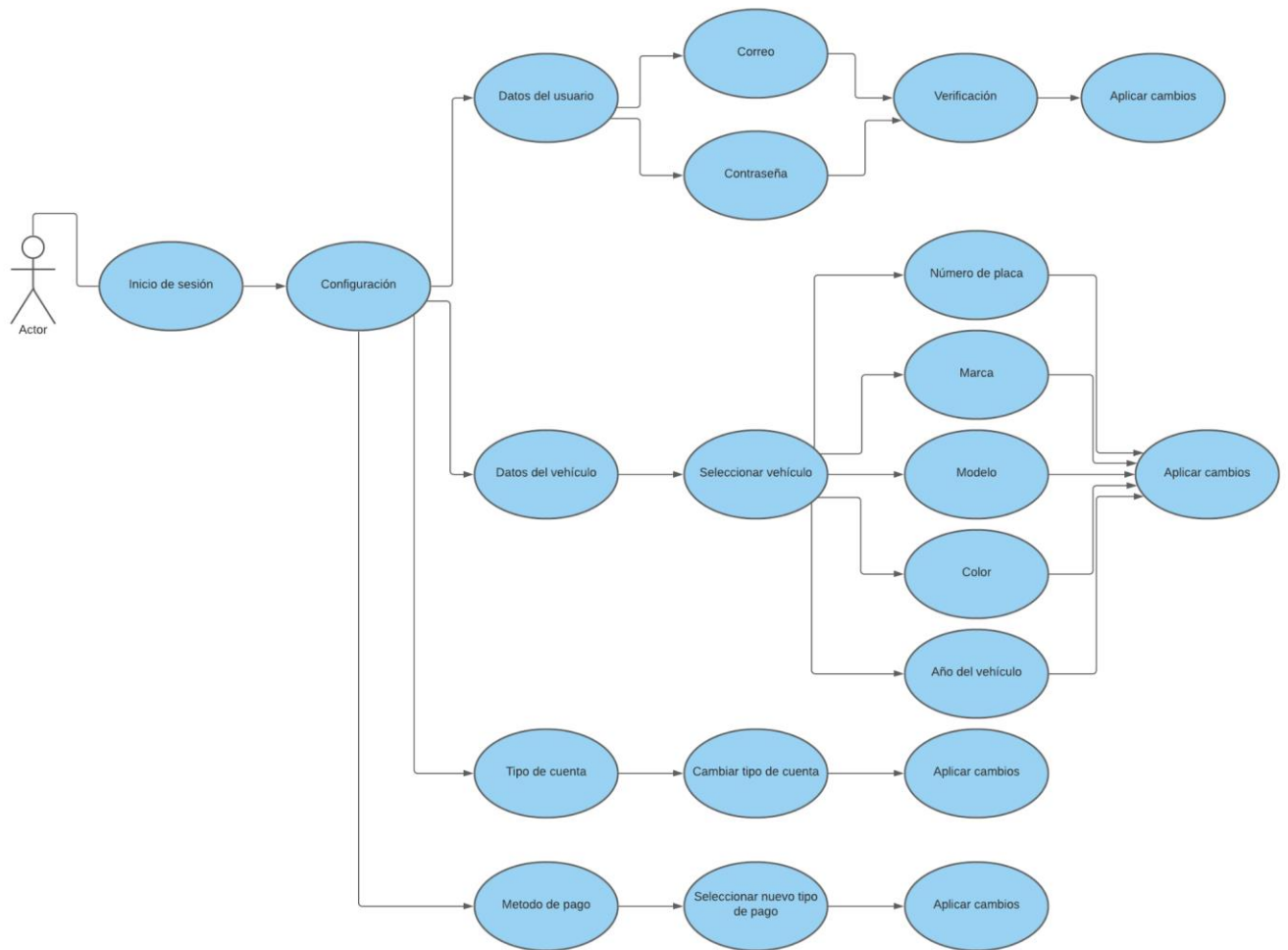
Caso de uso #2 - Creación de tipo cuenta



Caso de uso #3 - Método de pago



Caso de uso #4 - Configuraciones de la cuenta



2.3 Administración de datos y servicios

Para profundizar sobre la administración de los datos, nube y data center, es importante mencionar temas prioritarios como los de servicios.

Siempre que se toman recursos de un lugar específico, cuando se dispone de la organización y estructuración jerárquica de la información, se debe tener presente algunos servicios que permiten de manera sistemática dar una orientación escalar significativa para que los usuarios tengan una mejor certeza de la información y sobre todo, con un tiempo significativo.

Entre las necesidades empresariales de los peajes se encuentran:

- Desarrollo y pruebas
- Continuidad de negocio
- Supervisión de uso
- Administración de escritorio
- Almacenamiento
- Calcular en la demanda

Para mantener los servicios de los peajes se recomienda contar con cloud computing, todo estará en la nube, por lo tanto, los servicios se mantendrán funcionando siempre que el cloud esté funcionando, se contará con un centro de cómputos físico en caso de emergencia o en caso de que haya algún problema con el cloud.

Procedimiento de respaldo de la información

El objetivo de este procedimiento es asegurar que el respaldo generado por cada uno de los servicios de la entidad, no se pierda y están disponibles en caso de cualquier caso de catástrofe, contingencia o incidente.

Además de garantizar la seguridad, confidencialidad, y disponibilidad de la información de la organización mediante copias de seguridad, y su respaldo en el momento que sea requerido.

Este procedimiento aplica para los equipos servidores principales e indispensables para el funcionamiento de la empresa, además de los equipos clientes utilizados en el área de TI.

Los respaldos que se van a realizar son a los siguientes:

- Servidor de Aplicaciones
- Servidor de Base de Datos
- Servidor Mail
- Servidor HTTP
- Servidor DNS
- Servidor de Dominio

Gestión de la capacidad y la disponibilidad

El presente procedimiento pretende asegurar que la infraestructura de TI satisfaga las necesidades presentes y futuras, administrar el rendimiento de la infraestructura, gestionar la demanda de los servicios y crear planes de capacidad relacionados a todos los niveles correspondientes.

Este procedimiento busca optimizar el rendimiento de los recursos informáticos, controlar y reducir los gastos relacionados con la capacidad real y futura del negocio, reduciendo posibles incompatibilidades y posibles fallos.

Este procedimiento define las actividades para asegurar que las mejoras y los nuevos Servicios proveerán un ambiente que cumple con los estándares de servicio y necesidades. Este ambiente incluye hardware, sistemas operativos, requerimientos de conectividad y ancho de banda principalmente.

2.3.1 Service Desk

Los service desk normalmente tienden a ser comparados con soportes técnicos, mesa de ayuda entre otros conceptos. Con normalidad hace referencia a un tipo de servicio que se ofrece en un entorno laboral a nivel de TI para tener en un mismo lugar las herramientas de apoyo a otras áreas. En otras palabras, se refiere a un lugar centralizado donde los demás departamentos recurren para dar solución a sus problemas.

Servicios Mainframe

Específicamente, cuando hacemos utilidad de este término, hacemos referencia a un sistema orientado al análisis de cálculo de gran masa y volumen que nos permite tener dichas operaciones con gran agilidad y de gran volumen.

Su campo de enfoque es el área de inteligencia de negocio, donde por su orientación hace utilidad de gran cantidad de datos. Un ejemplo de esto son los servicios de internet banking que utilizamos, podemos ver que cuando entramos al navegador con esta solicitud miles de usuarios al mismo tiempo entran para consultar información y a través del servicio de mainframe podemos tener respuestas con demora casi imperceptible.

Server Network

Este es un tipo de servicio muy utilizado a nivel empresarial, ya que normalmente la información es transferida a través de cableado y puertos de comunicación, por lo que cuando hablamos de esto es necesario recurrir a los servicios de redes. Un ejemplo tradicional para este tema son los temas de respaldo, donde la data a través de nodos y storage node se comunica para almacenar la información. (Molina Robles,2011)

Storage

Como hemos estado mencionando con anterioridad, estos conceptos son utilizados con frecuencia en las empresas para hacer de la información un bien y utilizarla como recurso. En este caso, podemos mencionar los temas de backup, donde las empresas se encargan a través de un servicio de storage, al junto de servidores de redes y otros conceptos más, de almacenar la información.

Database

La base de datos hace referencia al conjunto de datos de una entidad, ya que es necesario indicar que esta es la responsable de almacenar el conjunto de campos que una empresa quiera guardar. Podemos decir que las BBDD son utilizadas en las empresas para registro de información, en bibliotecas digitales, modificar datos y eliminar información innecesaria. (Blattberg, Byung-Do Kim, 2008)

Servicio directorio

En definición, esto es como un punto de referencia para que los usuarios puedan acceder a diversos servicios y recursos de una manera homogénea y directa, a tal punto que puedan visualizar la información en un mismo lugar sin tener que ver la información o servicios de manera distribuida. Como utilidad podemos tomar los Windows server 2012, donde normalmente cuenta con integraciones de active directory donde integra todos los servicios en un mismo lugar. (Rountree, 2013)

Desktop

Este es un concepto un poco nuevo y que tiende a ser confundido, sin embargo, hace referencia a la disponibilidad en diversos escenarios de acceso a la información. Como ejemplo podemos tomar la virtualización de escritorios que brinda acceso para consultar información, además de esta forma tener una respuesta más rápida y certera a los clientes finales.

Middleware

Como es del conocimiento general en el área de tecnología, normalmente este servicio sirve como acceso directo entre la comunicación entre dos aplicaciones, como ejemplo podemos considerar los Middleware base de datos, mensajería y hasta web.

Internet

Este es un tipo de servicio muy popular, por tal razón cualquier persona de la actualidad tiene conocimiento de a que se hace referencia, por lo que podemos considerar muchos ejemplos de los servicios que este ofrece. (Molina Robles,2011)

Hoy en día podemos hablar de que la comunicación como tal es direccionada por este servicio, a través de los sistemas de mensajería, transferencia de información y archivos por FTP entre otras cosas más. (Molina Robles,2011)

Servicios de almacenamiento de datos en cloud

El objetivo de este servicio es obtener accesibilidad, capacidad y alta disponibilidad de los datos y clientes de la empresa.

Las personas que se recomiendan para administrar este servicio, características técnicas y conocimientos necesarios son los siguientes:

Ingeniero de operaciones de nube:

- Experiencia en plataformas AWS, Azure y otros.
- Experiencia en manejo de confiabilidad del sitio u operaciones de desarrollo.
- Experiencia en administración de servidores Linux/Unix
- Programación en Python, Ruby, java o bash.

Encargado de infraestructura física:

- Redes
- Troubleshooting
- Virtualización y mantenimiento de servidores

Soporte Técnico Help Desk:

- Manejo de base de Datos en general
- Mantenimiento y reparación hardware y software
- Asistencia a usuarios.
- Sentencias DML

2.3.2 Centro de datos

En esta fase le damos solución y recomendación con relación a la planeación de las instalaciones físicas.

Se recomienda utilizar el modelo de negocio Cloud Computing, el cual es muy importante para la administración de los peajes ya que tendrán su almacenamiento de datos en la nube y así tendrán la seguridad de la continuidad de negocio y recuperación ante desastres.

Estas son dos áreas claves y fundamentales para esta institución, porque la continuidad de negocios le permitirá a los clientes y usuarios tener acceso y a sus procesos funcionar en cualquier momento sin interrupciones.

En la siguiente tabla identificamos las diferentes necesidades y solicitudes que puede tener este cliente, los beneficios que obtendrá con este modelo de negocio y los modelos de servicios que se están utilizando bastante en las grandes compañías.

Necesidades / Solicitudes	Beneficios del Cloud Computing	Modelos de servicios
Desarrollo y Pruebas	Desembolso de alta capacidad y Uso cíclico.	IaaS y PaaS
Continuidad del Negocio	Alta criticidad y bajo uso	SaaS y IaaS
Supervisión de Uso	IT centralizada / Nube necesita asignación de costos.	IaaS
Administración de Escritorio	Entrega y administración de escritorios automatizado.	IaaS
Almacenamiento	Baja utilización.	IaaS
Calcular en la demanda	Ciclos de adquisición de largo y la expansión vm.	IaaS

El modelo de servicios IaaS el cual está enfocado en infraestructura como servicio con una plataforma de virtualización mediante un contrato entre los cuales está Amazon Web Services, Azure, entre otros, el PaaS el cual ofrece plataformas como servicios y por tal razón se pueden utilizar plataformas como servicios como Google App Engine y Bungee Connect, y el SaaS se paga una cuota para alojar el software de la institución entre las cuales están Microsoft Office 365 y WordPress.

Estos modelos de servicios serían muy útiles, ya que les brindan muchas facilidades para suplir sus necesidades y brindar servicios con calidad.

Los diferentes modelos de implementación disponibles que nos brinda el Cloud Computing son la pública la cual está fuera de las instalaciones de la compañía y tiene una infraestructura de gran escala para un público en general que utilizará el autoservicio, la privada toda la dedicación está orientada sólo a un cliente y su infraestructura está dedicada a ese sólo cliente, la híbrida es una red exclusiva de la combinación de la pública y privada, y la comunitaria se parece a la privada pero esta

tiene un conjunto de usuarios y tiene una infraestructura de un conjunto de recursos compartidos.

Con relación a la administración de peajes evaluamos estas evaluamos estas cuatro opciones de configuración en la nube, para tomar la mejor decisión y que les brinde un alto nivel de satisfacción de acuerdo a sus necesidades, por tal razón la implementación que recomendamos es la nube privada porque brindan servicios de acceso por carriles y tiene muchas extensiones en las diferentes provincias de República Dominicana, por tal razón la nube privada le brinda la ventaja de aprovechar su máxima capacidad reduciendo los gastos relacionados con la empresa, mejorando la eficiencia en general y teniendo la capacidad de almacenamiento adecuado.

Además, con la implementación de la nube privada tendrán la ventaja de desarrollo individual, por tal razón sus componentes de almacenamiento y los componentes de red son personalizables. También tienen la ventaja de tener un alto control sobre su información institucional y una alta confiabilidad, privacidad y seguridad.

El inconveniente de la implementación privada es su costo, porque tiene gastos en hardware, software y la respectiva capacitación de su personal, pero tomando en cuenta todas las ventajas y su alto nivel de privacidad y seguridad es el modelo que más beneficios le brinda.

El modelo de negocio Cloud Computing tiene la siguiente estructura:



Fuente: codifica.me

Con la utilización de este modelo de negocio la institución sólo le corresponde la parte de Datos e información y el proveedor se encarga de brindar de forma virtual las aplicaciones, sistema operativo, servidores / storage, networking, power / cooling / seguridad y edificio.

Al basarse en cloud computing el centro de cómputo estará básicamente en la nube, lo único que se tendrá del lado de la institución son los datos e información del usuario, pero como el cloud puede fallar se debe tener un plan de contingencia basado en eso, por eso se tendrá parte de los servicios cloud de manera local en caso de emergencia se continúe laborando de manera casi habitual a lo que se recupera el cloud, el centro de cómputos local para emergencias debe estar ubicado en un lugar que cumpla con un grupo de requisitos, entre estos tenemos: lugar que tenga aire acondicionado, un lugar con poca luz debido a las molestias que podría provocar a las personas que se encuentran dentro.

2.3.3 Calidad en el servicio

La calidad es la medición que se realiza para evaluar el cumplimiento de los requerimientos solicitados.

Para brindar un buen servicio a los usuarios se deben aplicar los principios de calidad de la norma ISO 9001:2015, que consta de los siguientes:

- Enfoque al cliente: Este principio es el más importante, ya que el objetivo principal de la organización es dar el mejor rendimiento posible para alcanzar altos niveles de satisfacción al cliente.
- Liderazgo: Este principio establece que todos los niveles de la gerencia deben velar y dirigir al personal bajo su supervisión para el cumplimiento de todos los objetivos y requerimientos de la organización.
- Compromiso con las personas: Tiene mucha relación con el liderazgo, ya que los líderes de cada departamento deben estar comprometidos con su personal y demás compañeros para mantener la armonía y colaboración en toda la empresa.
- Enfoque basado en procesos: Este principio sugiere que la organización tenga documentación de todos los procesos y cada vez que se vaya a

realizar una actividad se tenga los pasos a seguir para lograr resultados eficientes.

- Mejora: El objetivo de este principio es mantener una mejora continua en la documentación de los procesos y velar por que el personal los realice como corresponde.
- Toma de decisiones basada en evidencias: Este principio especifica que para tomar decisiones en la organización se debe basar en la evaluación de los resultados de los procesos y el desempeño realizado por el personal.
- Gestión de las relaciones: Velar por mantener la armonía y buen ambiente laboral entre los compañeros de departamento, proveedores de productos o servicios, con los clientes y con todos los líderes de la organización.

2.4 Integración entre los componentes

Las integraciones entre sistemas y componentes son necesarias para poder comunicar e intercambiar información en los parámetros establecidos.

Actualmente está integrado el sistema de administración de los peajes con los componentes físicos de las estaciones y el dispositivo TAG que se coloca en los vehículos de los usuarios.

Las antenas de las estaciones del peaje tienen sensores que detectan el número del TAG para realizar una consulta a la base de datos de la aplicación y validar si la cuenta del usuario tiene balance disponible.



Fuente: pasorapido.gob.do

Este número electrónico para pasar por el carril exclusivo de paso rápido se puede utilizar en todas las categorías de vehículos, ya que cuando el vehículo pase por el sistema de paso rápido será detectado si el vehículo es categoría 1, categoría 2 o vehículos pesados, entre otros.

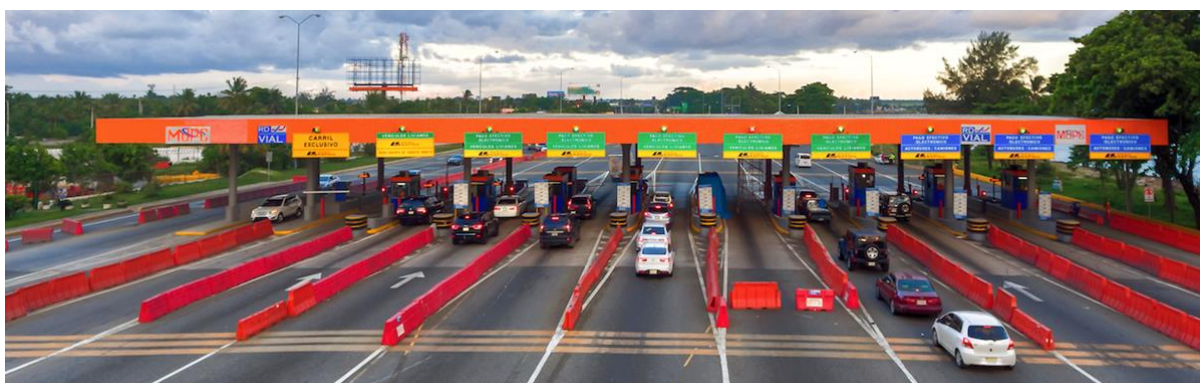
Por tal razón los vehículos son clasificados de acuerdo a los ejes y su altura con los equipos de detección ubicados en todos los carriles de los peajes a nivel nacional.

De acuerdo a la categoría identificada del vehículo se le aplicará y descontará del balance el monto establecido para esta clasificación.

Si el usuario tiene balance se muestra en la pantalla el restante que le queda en la cuenta para futuros viajes y si no le indica que no tiene disponibilidad, por tal razón en ese caso debe de dirigirse hacia otro carril para realizar el pago en efectivo.

Con la implementación de la automatización siempre se le permitirá al usuario pasar por el carril esta solución se presenta en el apartado 2.2.1 Arquitectura del sistema.

Todas las estaciones del peaje cuentan con los componentes mencionados anteriormente, por tal razón los usuarios pueden utilizar el carril exclusivo para el paso rápido, pero también se les permite pasar por las demás estaciones, porque cuenta con todos los componentes e integración.



Fuente: pasorapido.gob.do

Facturación Electrónica

En la automatización recomendamos integrar el sistema con la facturación electrónica publicada por DGII para enviar todos los documentos electrónicos de la institución: facturas, notas de créditos, reportar gastos, reportes 606,607,608 y 609.

Estos documentos electrónicos se envían a través de servicios web publicados para consumirse y enviar en formato XML los datos correspondientes a cada elemento.

En el sistema de administración de los peajes se recomienda realizar automáticamente la conciliación bancaria y los cuadros contables, para garantizar que los cálculos se realicen como corresponde y los encargados sólo tengan que confirmar todos los detalles a través de reporte y las diferentes pantallas de la aplicación.

2.5 Ventajas y Desventajas

2.5.1 Ventajas

La principal ventaja de esta implementación es mejorar la calidad de vida de los conductores que cotidianamente se trasladan a diferentes regiones del país, para acortar esos tiempos de espera que pueden ocasionar los tumultos de vehículos en los peajes, como está planteado el peaje actualmente puede llegar una pérdida del valioso tiempo de los que lo cruzan y ese es uno de los principales problemas.

La automatización de los peajes favorecerá a ambos lados, tanto al estado como a los conductores brindando beneficios de interés, a los conductores les favorece en lo siguiente, el tráfico tendrá mayor flujo, lo que reducirá el tiempo de espera para cruzar el peaje, igualmente esto significa un ahorro de tiempo y de combustible, adicionalmente este sistema le quitará el estrés de tener que andar siempre con menudo.

De igual forma favorece al estado debido a que significa una reducción de costo operativo y tiempo administrativo, incrementa la capacidad de operación por lo que se podrá recolectar los pagos en un menor tiempo, ayuda también en la recaudación de los fondos de la inversión más prontamente, la implementación tiene un costo

menor que una estación de peaje tradicional y reduce las emisiones de Dióxido de Carbono.

La automatización de peaje tiene la capacidad de agilizar los recaudos y disminuiría los costos lógicos de los operadores administrativos de los peajes, rediseñando el peaje las congestiones vehiculares en las estaciones más transcurridas, que sufren de embotellamientos, serán mucho más eficientes y aguantara más capacidad en menos tiempo, así minimizando todo el tiempo requerido para el pase del tránsito.

Aumentar la eficiencia en estas zonas terminará produciendo efectos positivos al país, tanto por la mejora de la eficiencia en el tránsito, como por los cambios en los costos administrativos de los peajes. Mejorando la calidad general del área vehicular y los que viven de ello.

Si no se realiza esta investigación pues las cosas se quedarían estancadas en donde están y no se progresará en ese apartado, quedando así en lo obsoleto para la sociedad.

Además, se logrará reducir todo el tiempo necesario que se puede perder en los peajes, y agilizando las cosas para todo aquel que trabaje o sea turista en diferentes regiones del país.

También cabe recalcar que automatizando esto el contacto humano sería nulo en los peajes, esto disminuiría cualquier tipo de contacto innecesario.

Cabe destacar que también están las siguientes ventajas:

- Seguridad vial: mejora y manutención de altos estándares en la seguridad vial, evitando en un máximo accidentes graves o con fatalidades.
- Información al usuario: disponibilidad de información válida y relevante sobre las condiciones de movilidad.
- Tarifas justas: pago de tarifas justas que reflejan los beneficios del usuario en el tiempo de viaje, uso de combustible y comodidad.
- Experiencia de movilidad: fluidez de viaje sin congestión y con una velocidad buena y segura.

Debemos mejorar la eficiencia de las instituciones no sólo invirtiendo en tecnología en las automatizaciones de procesos, también se debe seleccionar al cliente que se le brindará el servicio, esta es la mejor perspectiva. (Enrique Dans, 2018)

2.5.2 Desventajas

Entre las desventajas que puede provocar la automatización se puede resaltar los efectos directos a la economía nacional, ya que con la reducción de personal afectará a los intereses financieros de cada familia afectada.

Con la metodología de pasar el peaje sin tener el kit de paso rápido y que la factura se genere al dueño del vehículo esto puede provocar inconvenientes, ya que cuando una persona preste el vehículo puede ser que pasen por el peaje y se genere la factura sin autorización del propietario.

Además, en los países que se utilizan esta forma de pago le ponen multas a las personas que se pasan de la fecha límite para realizar los pagos pendientes, por tal razón esto provocará pérdidas a las personas que se descuiden de sus balances pendientes.

Otra desventaja es la adaptación por parte de los empleados a los nuevos procesos automatizados, restricciones de seguridad, facturación electrónica y aprender funcionalidades en las nuevas versiones del sistema. Esto puede provocar ansiedad, desmotivación, división de comentarios y un ambiente laboral con negatividad.

Para evitar estos inconvenientes con los empleados lo recomendable es involucrarlos en el proyecto, escucharlos, que formen parte en los diseños de planes y fomentar la innovación. Con estas medidas se sentirán parte del proyecto y se podrá reducir esta desventaja en la institución.

Otra desventaja es que la automatización genera dependencia tecnológica, esto requiere de una inversión para iniciar el proyecto y de mantener la creación de actualizaciones para adaptar el sistema a las nuevas tecnologías y equipos que vayan surgiendo. (Cámara de Comercio de Medellín, 2019)

Capítulo 3. Complejidades técnicas que se podrían presentar para la automatización.

3.1 Complejidades técnicas

3.1.1 Riesgos y fallos del proyecto

Este proyecto y los sistemas que se utilizan para brindar sus servicios a los usuarios tienen sus riesgos y amenazas, tanto internas como externas, ya que se pueden presentar muchos escenarios los cuales pueden afectar directamente a la estabilidad de las operaciones.

En la estructura del flujo de la información entre las aplicaciones y servidores existe una interconexión entre estos, ya que están integrados y se comunican para transferir información de consulta, modificación e inserción.

Si esta comunicación falla provocaría que la aplicación no reciba pagos y puede afectar las operaciones de los peajes, por tal razón se debe analizar los riesgos y posibles fallos e implementar medidas para evitar que ocurran estos inconvenientes en producción y además tener alternativas por si llegaran a ocurrir.

Actualmente en las estaciones de peajes se cuenta con un supervisor, que se encarga de dirigirse hacia los vehículos que no logran cruzar el carril destinado para el paso rápido, este les solicita a los usuarios su carnet de identificación que se le entregó para usar los servicios de peaje y procede a verificar en el sistema si tiene disponibilidad de dinero en la cuenta y realiza el cobro correspondiente para que el vehículo continúe su curso.

En la aplicación cuando se realiza un pago se debe esperar 15 minutos para que se refleje el monto a favor en la aplicación que alimenta a las antenas de las estaciones de peajes, por tal razón si el usuario paso antes de tiempo se le impedirá el paso.

La solución a este inconveniente es integrar con servicios web los sistemas y que lleguen en tiempo real todas las actualizaciones realizadas en el software.

En la actualidad se le impide el paso a los vehículos que no tienen saldo disponible y estos deben de devolver el vehículo de reversa para cruzar por las

estaciones de pago en efectivo. Esto provoca más taponamiento en el carril y además retrasa a los usuarios que sí cuentan con balance.

Con la implementación de este proyecto se tiene previsto brindar al usuario la facilidad de cruzar por el peaje y cobrarle en plazos el monto consumido, ya que en la nueva aplicación se incluirá el envío automático de correos a los usuarios para cobrar los atrasos y deudas pendientes.

El kit de paso rápido incluye una etiqueta electrónica (TAG) que se le coloca a los vehículos en el cristal delantero o en los faros del vehículo, estos están creados con un material que se daña con mucha facilidad.

Recomendamos buscar soluciones con otros proveedores y escuchar sus propuestas sobre otro material con más resistencia y así evitar los fallos por la etiqueta, ya que el sistema realiza la lectura cuando los vehículos de los usuarios se colocan debajo de los sensores que detectan el material.

También existen los fallos provocados a propósito por empleados que desean realizar actos delictivos, por tal razón estos pueden tratar de alterar el conteo del paso de los vehículos, para que el sistema cuente menos y robar la otra parte.

Estos fallos se evitarán con perfiles de usuarios y restricciones de acuerdo a la posición de cada empleado, además se utilizará un sistema de vigilancia para supervisar las estaciones.

Escenarios de Riesgos

- Falta de capacitación del personal: puede darse el caso que el personal no esté completamente capacitado para utilizar las diferentes plataformas que se necesitan.
- Robos de credenciales: puede suceder que un empleado se conecte a otra máquina prestada y que se queden guardada las credenciales o que preste su máquina personal a otra persona y le roben las credenciales de acceso a las diferentes plataformas de la institución.

- Controles de acceso débil: cuando no se tienen los suficientes controles para acceder a los servidores, a máquinas con VPN y a las máquinas de los usuarios.
- Servicio de internet inestables: los servicios de internet que tienen los usuarios en sus hogares o móviles son pagados por estos, por tal razón no siempre tienen las capacidades suficientes para acceder a las plataformas de la institución con rapidez.
- Conexiones desde redes inseguras: los usuarios no cuentan con los conocimientos necesarios para configurar redes seguras en sus hogares, en el caso de teletrabajo.
- Falta de actualización de sistemas y dispositivos: puede darse el caso que se necesiten actualizar los sistemas de las máquinas y dispositivos, por tal razón estos les pueden fallar y no contarán con todas las características que le brinda las nuevas actualizaciones.
- Falta de firewall en las computadoras: los firewalls permiten bloquear los puertos, revisar el tráfico y con esto se filtra y protege la computadora.
- Ingreso de personas que no estaban invitadas a reuniones en plataformas de videoconferencia gratuitas que no permiten controlar ni autorizar a los asistentes de la reunión y por tal razón podrían escuchar conversaciones con informaciones importantes para la organización.
- Con la ingeniería social, las cuales son técnicas con las cuales los cibercriminales pueden acceder a información y acceso sin que los usuarios se den cuenta a través del phishing.
- Perder data importante / robo de información: otro riesgo es que pierdan información importante desde sus aplicaciones empresariales, ERP y sistemas que contenga data de clientes e ingresos privados de la institución.

Controles que pudieran mitigar dichos escenarios

- Crear una serie de charlas y entrenamientos para capacitar el personal, y puedan tener la suficiente capacidad y conocimiento para realizar su trabajo con altos estándares de productividad y efectividad.
- Revisión de la configuración para las cuentas y credenciales para los usuarios, para validar que tengan suficientes seguridades al momento de ser creados.
- Comparar ofertas de servicio de internet y velocidad de varios proveedores, para tener un servicio rápido para acceder a las diferentes plataformas parte de los empleados y orientar a los usuarios con recomendaciones sobre la capacidad mínima para utilizar la aplicación con rapidez.
- Tener plataformas para establecer conexiones remotas seguras, dígame VPN y tener previsto que no la utilicen para posiciones que no sean administrativas o gerenciales.
- Definir cuáles plataformas de videoconferencias son más seguras y se le puedan colocar claves y controlar las personas que puedan ingresar a estas salas.
- Instruir a los empleados para que tengan cuidado con los dispositivos y así evitar pérdidas de dispositivos pertenecientes a la empresa.
- Otras de las orientaciones que se deben realizar a los empleados es que el uso de los recursos tecnológicos solo debe ser por empleados de la institución y con esto se evita daños a los equipos por terceros y también los empleados entenderán la importancia de cuidar los equipos que se les asignen.
- Para evitar el uso de dispositivos personales sin suficiente capacidad, la empresa debe tratar de suplir dichos equipos correspondientes para realizar su trabajo cotidiano.

Todas estas inseguridades provocan que la empresa se enfrente a un sin número de amenazas que pueden afectar la integridad de la data, el buen estado de sus recursos tecnológicos y además al robo de los activos que les asignen a los empleados como: laptops, mouse, impresoras, teclados, entre otros activos que se utilizan en el trabajo diario.

Los empleados deben adaptarse a esta modalidad y los encargados de tecnología identificar las principales amenazas, los riesgos y los controles que puedan mitigar los diferentes escenarios a los que están amenazados.

Principales amenazas

La amenaza es la probabilidad de que se manifieste un evento natural o provocado, entre las cuales están:

- Acceso no autorizado / violación de datos.
- Interfaces inseguras.
- Perder data importante / robo de información.
- Pérdidas de dispositivos.
- Daños a los equipos.
- Infección de virus.
- Exponer información en plataformas de videoconferencia gratuitas inseguras.
- Ingeniería social.
- Dispositivos personales sin suficiente capacidad.
- Falta de capacitación a empleados.

3.1.2 Problemas de seguridad

La seguridad física es de gran importancia en la empresa, ya que hace referencia a la protección del personal, programas, hardware, las redes, datos e instalaciones de circunstancias físicas y eventos que podrían causar graves daños y pérdidas. Esto incluye protección contra incendios, desastres naturales, robos y terrorismo.

En seguridad el mejor enfoque es una defensa en capas. Lo ideal es no depender de un solo control para proteger los activos críticos de la institución. Es de vital importancia tener varias líneas de defensa, ya que cuantas más capas de defensa, menos vulnerable habrá contra las amenazas.

Se deben tener medios para detectar y prevenir los riesgos de seguridad, con el objetivo de proteger contra terremotos, incendios, inundaciones, vandalismo, robos y cualquier medio que pueda afectar la integridad de la entidad.

Existen tres componentes principales usados para lograr una efectiva seguridad física:

- Colocar obstáculos en el camino de los atacantes potenciales y los sitios pueden ser endurecidos contra accidentes y desastres ambientales.
- Poner en marcha sistemas de vigilancia y notificación.
- Implementar métodos para aprender a los atacantes (preferiblemente antes de que se haya hecho ningún daño) y para recuperarse rápidamente de accidentes, incendios o desastres naturales.

Las medidas de seguridad física están diseñadas para prevenir:

- Acceso no autorizado a un sistema informático.
- Robo de datos de sistemas.
- Corrupción de datos almacenados en un sistema.
- Pérdida de datos o daños a los sistemas causados por causas naturales.

Las medidas físicas para evitar el acceso a los sistemas informáticos están:

- Guardias de seguridad.
- Vallas.
- Cerraduras y cercas.
- Alarmas.
- Cámaras de seguridad.
- Sensores de calor.
- Detectores de humo.
- Detectores de intrusiones.
- Puntos de acceso a las instalaciones limitado / sólo personal autorizado.
- Proteger y restringir el acceso a sistemas portátiles (Discos, cintas de respaldos o unidades extraíbles).

Las medidas técnicas para evitar el acceso a los sistemas informáticos están:

- Implementación de Firewalls.
- Implementación de IDS (Sistema de Detección de Intrusos).
- Filtrado de software espía.
- Escaneo de virus.
- Control de acceso (uso de autenticación, contraseñas, permisos de acceso a archivos y/o carpetas).

Todos los integrantes de la empresa deben asumir responsabilidad con la seguridad física, pero existen encargados entre los cuales se destacan el oficial de seguridad física de la organización, los ingenieros, técnicos de sistemas de información, director de información y empleados en general.

La empresa para prevenir los ataques debe capacitar a sus empleados para que tengan conocimientos sobre las violaciones a la seguridad y las consecuencias que pueden provocar en la institución.

Los indicios de una violación de seguridad física pueden incluir:

- Activación de alarmas de puertas no autorizadas o inexplicables
- Personal no autorizado grabado en una cámara de seguridad

- - Daños en la cerradura de la puerta o en la valla de la barrera exterior
- - Evidencia de vehículos o personas fuera y dentro de la valla perimetral
- - Pérdida de comunicaciones que no se pueden explicar
- - Equipo desaparecido o no contabilizado

Para mejorar la seguridad en la empresa también se puede poner en práctica el fragmento correspondiente a la seguridad física de la norma ISO 27001:2013, la cual hace referencia a que la seguridad se puede mejorar haciendo cumplir las normativas existentes.

Esta norma sirve de modelo y referencia para los SGSI los cuales son los sistemas de gestión de seguridad de información, con el cual se busca lograr la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos, siempre bajo el ámbito legal.

En su apartado de seguridad física ofrece varios modelos y recomendaciones:

En las zonas de seguridad el entorno físico debe estar bajo las normativas de seguridad, ya que se proporciona un nivel apropiado de fortaleza. Esto se define de acuerdo con las actividades relacionadas a la administración de los riesgos de cada elemento.

Se deben velar por implementar las seis caras de los tres últimos parámetros, los cuales deben tener la misma fortaleza. Estos se utilizan en pocas ocasiones para tener paredes sólidas si existe la posibilidad de ingresar a la habitación a través de un falso techo.

Cabe destacar que el activo que sea más sensible se debe ubicar en el perímetro más fuerte, el cual está protegido por otro y se continúa esta secuencia.

La zonificación se utiliza en las categorías de habitaciones de acuerdo con su contenido y la relación entre ellas.

Cuando se trata de trabajar en un área segura, se debe prestar atención a lo siguiente:

- Presencia: debe protegerse volumétricamente.

- Que hacemos dentro de la habitación.

Además, en esta norma en la sección A11.5 hace restricciones con la utilización de zonas de seguridad, ya que sólo se deben alojar instalaciones de TI e información confidencial. Por tal razón no se deben utilizar para almacenar materiales de plástico, papel u otros equipos.

Estas zonas sólo deben tener conocimiento las personas autorizadas para estos fines. Con relación a las áreas seguras se debe tratar de evitar acceso y la toma de fotografías o videos.

Peligros planteados por el secuestro de sesiones

Con relación al secuestro de sesiones de TCP, este se considera un ataque peligroso, ya que la mayoría de los sistemas tienen vulnerabilidades, porque utilizan TCP / IP como su protocolo de comunicación.

Las siguientes son razones por las que es importante que un CEH sea consciente del secuestro de sesiones:

- La mayoría de las computadoras son vulnerables.
- Hay pocas contramedidas disponibles para protegerse adecuadamente contra él.
- Los ataques de secuestro de sesiones son fáciles de iniciar.
- El secuestro es peligroso debido a la información que se puede recopilar durante el ataque.

Evitar el secuestro de sesiones

Para defenderse de los ataques de secuestro de sesión, la red debe emplear varias defensas. La protección más eficaz es el cifrado, como el protocolo de seguridad de Internet (IPSec).

Puede ayudar a prevenir el secuestro de sesiones reduciendo los métodos potenciales para obtener acceso a su red, por ejemplo, eliminando el acceso remoto a los sistemas internos.

La siguiente es una lista de verificación de contramedidas que deben emplearse para evitar el secuestro de sesiones:

- Utilice encriptación.
- Utilice un protocolo seguro.
- Limite las conexiones entrantes.
- Minimice el acceso remoto.
- Tener una autenticación sólida.
- Eduque a sus empleados.
- Mantenga diferentes nombres de usuario y contraseñas para diferentes cuentas.
- Utilice conmutadores Ethernet en lugar de concentradores para evitar ataques de secuestro de sesiones.

Protección sobre el hacking

Una vez que un hacker ha obtenido acceso físico a un servidor, un solo sistema cliente o un puerto de red, los resultados pueden ser desastrosos y estos son difíciles de identificar, rastrear o localizar.

Se recomienda que el personal del área de tecnología tenga conocimientos sobre hacking, pues tendrán que analizar y aplicar seguridad informática, por tal razón deben tener conocimientos y experiencia sobre todos los aspectos técnicos de esta rama, porque con estas informaciones es que podrá entender los sistemas informáticos que los hackers pueden atacar.

Se deben realizar configuraciones sobre el proxy, sistemas operativos y base de datos, por tal razón se deben conocer los lenguajes de programación como C#, Java, ERP, JavaScript entre otros, porque los softwares son creados con estos lenguajes, también se deben aplicar protocolos IP.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, un hacker puede tratar de ingresar en los sistemas informáticos, para tratar de robar información, eliminar, modificar, insertar registros, o destruir los datos con el objetivo de corromper y provocar daño a la entidad y su esta data. Estos atacantes son conocidos como black

hats y crackers, porque el objetivo de estos es provocar daño, por lo tanto, son personas con deseos maliciosos.

Los hackers actualmente tratan de esconder sus huellas no de borrarlas, ya que si la borran pues dejarían rastros que los pueden identificar y les causaría problemas.

Una de las técnicas y herramientas más utilizadas es la del proxy, porque si el atacante está en República Dominicana y quiere atacar una empresa o una persona particular que está en otros países por ejemplo en México, pues el hacker trataría de confundir a las personas que traten de identificar su ubicación, pues mostrando que está por ejemplo en España y así se les haría difícil localizarlo.

Si el atacante no tratará de utilizar proxy para confundir a las personas que tratan de ubicarlo, pues dejaría una huella de su IP y ubicación, por tal razón la empresa e individuo afectado lo localizaría para hacerle pagar por sus actos delictivos y antiéticos.

Si las personas afectadas lograran identificar el atacante pues sería por las huellas y firmas que dejó al momento de realizar sus procesos.

3.1.3 Intereses afectados por la automatización

La automatización transformará la forma de trabajo en los peajes, ya que genera nuevas ocupaciones y cambiará la forma de realizar la mayoría de procesos.

Muchos procedimientos que se realizaban de forma manual, se empezarán a realizar de forma automática, por tal razón esto afecta directamente a la cantidad de empleados, porque no se necesitarán la disponibilidad de tantos recursos para realizar las labores cotidianas.

En el caso de los carriles de las estaciones de peaje, no será necesario disponer de un empleado en cada vía, porque todos los vehículos van a transitar sin la necesidad de hacer paradas.

Al implementar nuevas metodologías, procedimientos y mejoras en el sistema, puede provocar comentarios negativos de los empleados que tienen varios años trabajando y que no les gusta asumir cambios en los procesos.

Todos estos cambios pueden provocar eliminación de posiciones, despido de personal, reducción de salarios, afectar ganancias extras que tengan empleados de forma ilícita y erradicar fallos en el sistema o forma que tengan los clientes de alterar los datos financieros en sus cuentas de usuario.

En el apartado 3.1.1 Riesgos y fallos del proyecto, se hace referencia a los fallos que pueden ser iniciados por empleados con intenciones de corrupción, robo de información y de ganancias ilícitas a través de tratar de modificar el conteo del inventario del paso rápido y calcular menos ventas, para robar la otra parte del cuadro.

Estas alteraciones en el sistema provocan pérdidas a la institución y con la automatización serán afectados estos intereses provocando que estas personas estén en contra de esta implementación de mejoras a los diferentes procedimientos de la institución.

Estos fallos mencionados anteriormente se eliminarán con todas las políticas de seguridad y control de perfiles que se recomiendan aplicar.

Además, se utilizarán los siguientes procedimientos:

- Mecanismos usados para protección antifraude.
- Registros de los importes con IVA incluido recaudados y los pagos que liquiden las facturas.
- Las informaciones financieras sólo la podrán visualizar los perfiles correspondientes.
- Automatización de los procesos para evitar manipulación manual.
- Seguimiento a través de reportes administrativos de las deudas generadas por los usuarios en sus cuentas.
- Notificaciones en tiempo real en las aplicaciones de cuotas pendientes.
- Garantizarían la supervisión.

Conclusión

El proceso de automatización, trae consigo una fórmula de efectividad considerable, porque con la acción se obtiene significativamente la eficientización de las recaudaciones fiscales y a la vez, la aplicación de mejoras de alto valor para beneficio de la colectividad en República Dominicana.

Los peajes, son medios de regulación en tránsito y de forma más explícita un modo de obtención de capital estatal para mejorar, continuar y determinar las maneras más efectivas de desarrollar el bienestar vial en República Dominicana.

La automatización en las recaudaciones siempre ha sido considerada una acción transparente de obtener beneficios por el hecho de transitar en la geografía dominicana y de modo más directo de determinar la continuidad de las obras viales a nivel ciudadano, con la puesta en marcha de acciones en conjunto de los actores del ambiente automovilístico en la nación caribeña.

Es una necesidad nacional, para transparentar y obtener calidades económicas, reduciendo costos y aplicando herramientas a nivel general para beneficio colectivo ciudadano.

La población dominicana está agotada de las congestiones vehiculares que les hacen perder su valioso tiempo. Esta propuesta busca la mejor manera de solucionar estos inconvenientes que afectan a todos los conductores de vehículos que pasan por los peajes. La solución más efectiva a todos estos inconvenientes presentados es la automatización.

Con esta solución se mejorará el transporte masivo que pasa por estos terminales de recolección de peajes apaciguando la cantidad de vehículos retenidos o anulándolos por completo.

La población nacional estará complacida por estos cambios que se aplicarán a todos los sectores con peaje. Ya que, una gran cantidad de la población suele utilizarlos diariamente por sus propios motivos. Y la población ahorrará mucho tiempo que antes era desperdicio siendo retenidos por los inconvenientes de la voluptuosa cantidad de vehículos que transcurren por el país.

Además, con la automatización de los peajes se flexibilizan los tapones que se realizan los días de fiestas, principalmente en Semana Santa, ya que la mayoría de las personas se trasladan hacia otras localidades turísticas.

En las encuestas que realizamos los usuarios dieron comentarios positivos a esta implementación, porque también aporta al turismo, ya que las principales fuentes de ingresos en el país son por esta vía, por tal razón los extranjeros podrán utilizar las circunvalaciones para ahorrar tiempo sin necesidad de entrar a las ciudades y no tendrán que hacer largas filas para pagar el peaje.

Lo interesante es que de esto no sólo se beneficia el pueblo dominicano, sino que de igual forma beneficia al estado, ya que los ayudaría a convertir los peajes tradicionales en peajes automatizados lo que se traduce en varias ventajas:

- Realizar una inversión inicial de menor costo.
- Mejor rentabilidad.
- Operación de los peajes más transparente y eficaz.
- Retorno de la inversión a un plazo más corto.

Recomendaciones

A partir del estudio realizado, con la implementación de la automatización de todas las estaciones de peajes se identifican los procedimientos necesarios para obtener métodos de pagos ágiles y de herramientas seguras para administrar el buen funcionamiento de las operaciones y la continuidad de los servicios.

Los usuarios de los servicios del paso rápido tendrán un nuevo modelo de negocio que les permitirá agilizar sus desplazamientos hacia otras ciudades a través de los peajes, con la facilidad de los pagos del tarifario de acuerdo a sus vehículos y seguridad de sus datos personales.

Con las mejoras que recomendamos en el sistema y la integración de políticas de seguridad se obtendrá una herramienta que mejorará el tránsito a nivel nacional y la administración de la institución obtendrá mecanismos de envíos de facturas automatizadas a través de la facturación electrónica y la eliminación de fallos en el sistema.

Se recomienda esta implementación tanto en los peajes privatizados como en los del estado, ya que les garantiza un crecimiento en ganancias y de altos estándares de calidad de los servicios hacia los usuarios.

Para obtener excelentes resultados y buenas prácticas en esta implementación se presentan las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda la creación de un departamento de seguridad el cual pertenece al área de TI, para garantizar que se cumplan todas las propuestas de herramientas para la seguridad física. Además, revisen cada cierto tiempo las políticas de seguridad y revisar fallos para analizar posibles nuevas medidas para garantizar el funcionamiento del sistema.
- Se recomienda ofertas para que los usuarios adquieran el kit de paso rápido.
- Se recomienda incentivar a la población a través de charlas y promociones que les motive a formar parte de la innovación y transformación del tránsito.
- Se recomienda la actualización de las credenciales del sistema de los usuarios cada 90 días y ofrecerle la autenticación doble. Incluir caracteres especiales, mayúsculas y números.

- Se recomienda entrenar al personal para que aprendan a utilizar las nuevas funcionalidades y crear manuales con los detalles de cada área.
- Se recomienda la realización de backup diarios, para garantizar la seguridad de datos ante posibles ataques de hacker o inconvenientes con los servidores.

Referencias bibliográficas

Gómez Ferrer, R. (1972). En torno a la ley de autopistas de peaje. Revista de Administración Pública, (68). CEPC - Centro de Estudios Políticos y Constitucionales. <https://elibro.net/es/ereader/unapec/1840?page=17>

Suárez Argüello, C. E. (2006). De caminos, convoyes y peajes: los caminos de México a Veracruz, 1759-1835. Red Relaciones. <https://elibro.net/es/ereader/unapec/99326?page=1>

Vitry, C. (2005). Control territorial a través de puestos de observación y peaje en el camino del Inca. Tramo Morohuasi Incahuasi, Salta, Argentina. Red Cuadernos. <https://elibro.net/es/ereader/unapec/93739?page=1>

Muñoz, Juan, & Anguita, Francisca. (2018). Los peajes urbanos como factor determinante de sostenibilidad y competitividad en el transporte urbano: un estudio aplicado a Madrid. EURE (Santiago), 44(131), 53-74. <https://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612018000100053>

Pedrosa, S. J. (2017). Recaudo. México: Economipedia.

Rodríguez, V. L. (08 de marzo de 2017). El Peaje y la Constitución de la República. Acento, pág. 9.

Tecnologies, R. (2018). La importancia de la automatizar procesos en una empresa. México: DigitAll.

Cámara de Comercio de Medellín (2019). Automatización de los procesos industriales. [en línea]. Recuperado de: <http://herramientas.camaramedellin.com.co/Inicio/Buenaspracticasesempresariales/BibliotecaProduccionOperaciones/Automatizaciondelosprocesosindustriales.aspx>

Rodríguez, J. (2011). Conviértete en un Ethical Hacker. Caguas: Desconocido.

Molina Robles, n. s. (2011). Servicios de Red e Internet (GRADO SUPERIOR).

Rountree, n. s (2013). Windows 2012 Server Network Security.

Blattberg, Byung-Do Kim, n. s. (2008). Database Marketing.

Anexos

Tarifario de precios en las estaciones de peajes

Tarifas para pagos del peaje		
	Categoría	Monto
	Categoría 1 Vehículos con 2 ejes	RD\$ 60.00
	Categoría 2 Vehículos con 2 ejes más mellizas	RD\$ 120.00
	Categoría 3 Vehículos con 3 y 4 ejes	RD\$ 180.00
	Categoría 4 Vehículos con 5 y 6 ejes	RD\$ 240.00
	Categoría 5 Vehículos con 7 ejes o más	RD\$ 300.00

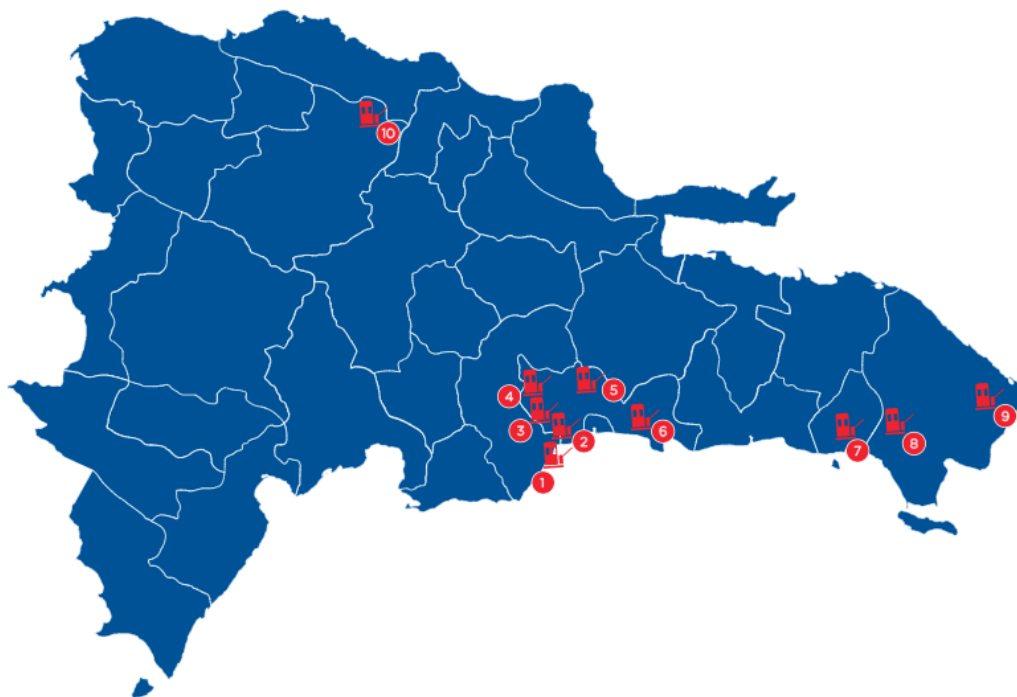
Fuente: pasorapido.gob.do

Listado estaciones de peajes

Estaciones de Peajes
6 de Noviembre
Circunvalación Juan Bosch 1
Circunvalación Juan Bosch 2
Circunvalación Santiago
Coral 1
Coral 2
Duarte
La Romana
Las Américas
Sánchez
Circunvalación Juan Bosch Tramo 2B

Fuente: pasorapido.gob.do

Mapa de estaciones de peajes



Fuente: pasorapido.gob.do

Reporte anti plagio



PlagiarismCheckerX Originality Report

Similarity Found: 10%

Date: domingo, agosto 08, 2021

Statistics: 1809 words Plagiarized / 17718 Total words

Remarks: Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.

