



UNAPEC
UNIVERSIDAD APEC

Decanato de Ingenierías e Informática

Escuela de Informática

Curso Monográfico

Trabajo de grado para optar por el título de:

INGENIERO(A) DE SOFTWARE

Título de la monografía:

**Propuesta de sistema de cobros de peajes electrónicos sin
contacto**

Estudiantes:

Jacobo Amos Concepción
Ricky H. Valdez Rojas
Camille O. González Santana

A00089283
A00095859
A00097129

Asesor:

Willy Alfredo Padua Ruiz

Santo Domingo, D. N.

2021

Dedicatoria

Dedico este trabajo en primer lugar a Dios, ya que gracias a él pude lograr una meta que llevaba años trazada y hoy puedo verla hecha realidad, fueron días de sacrificio, pero se logró.

También quiero dedicarle una línea a mi madre, mis hermanos, mi tía, amigos y compañeros, que han estado conmigo recorriendo esta travesía que está llegando a su final, gracias por su comprensión y apoyo incondicional.

-Jacobó Amos

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi padre y a mi madre, que siempre me brindaron su apoyo y siempre se mantuvieron motivando para poder alcanzar hoy en día unas de mis metas y así poder desarrollarme tanto en el ámbito profesional como personal.

También este trabajo va dedicado a Sócrates Aguasvivas y Arturo Santana, a mis compañeros y maestros que han aportado a mi crecimiento durante este trayecto.

-Ricky Valdez

Dedicatoria

Hago una dedicatoria especial a mis padres, a quienes les debo el éxito de mi carrera, porque me apoyaron el todo sin ningún límite, formándome como mujer y enseñándome el sentido de la responsabilidad, por lo que soy y seré permanente deudora por toda la vida a estos seres que amo; a mi familia, que siempre me impulsan a dar lo mejor de mí en cada paso que doy, mis amigos y colegas de universidad que tuve el placer de conocer a lo largo de este gran reto formativo hacia el profesionalismo.

-Camille González

Agradecimiento

Le doy las gracias a Dios por permitirme iluminar mi camino y darme la oportunidad de cumplir mis sueños y que en cada momento que necesite me brindó las fuerzas para seguir adelante.

Gracias a mi madre Melida Altagracia, mi tía María Altagracia por darme el apoyo en cada momento que lo necesite para poder seguir adelante y enseñarme que todo en la vida conlleva un sacrificio.

También agradezco a mis amigos Loubriel Kadir y Osvaldo Perez quienes fueron los primeros que me apoyaron para que iniciara mis estudios en la universidad, hoy quiero decirles que estaré eternamente agradecido porque hoy puedo ver logrado ese sueño que siempre anhele.

Agradezco de manera especial a cada uno de los profesores de la escuela de Ingeniería informática, porque gracias a ellos puede crecer de manera profesional y humana, gracias por cada conocimiento y consejo impartido en clase que han hecho de mí el profesional que soy.

Por último también quiero agradecer a los demás profesores de los diferentes decanatos, la sra. Hayser Jacqueline Beltre Ferreras, por siempre brindarme el apoyo en los momentos que los necesite, gracias a la universidad APEC por disponer de los recursos que facilitaron el aprendizaje.

-Jacobo Amos

Agradecimiento

Agradezco a Dios por darme las fuerzas y permitirme lograr esta etapa, por darme la sabiduría para poder desempeñarme en este trayecto y así poder completar de manera satisfactoria este periodo.

Quiero darle las gracias a mi Padre Sergio Valdez y a mi madre Miostys Rojas por haberme enseñado buenos valores, disciplinado de la manera correcta y guiado por el buen camino, gracias a ellos hoy en día estoy dando un paso más en mi vida.

También darle las gracias a Sócrates Aguasvivas y Arturo Santa por creer en mi talento como deportista, gracias a la beca que me otorgaron pude continuar mis estudios y lograr culminar este ciclo.

Gracias a Pamela E. Rodriguez por siempre estar a mi lado y apoyarme de manera incondicional en esta etapa, gracias porque siempre creíste en mí y darme buenos consejos, porque cada día me ayudas a ser una mejor persona y porque a pesar de las dificultades siempre estás presente.

Agradecer por último a mis compañeros Jacobo Amos y sobre todo a Camille González quien ha sido mi compañera desde el 2017 y tuvimos la oportunidad de terminar este proceso juntos.

-Ricky Valdez

Agradecimiento

Primeramente a Dios las gracias por permitirme completar esta etapa, por darme la fuerza y la sabiduría para avanzar cada día por este trayecto y poder completar un ciclo.

Quiero agradecer infinitamente a mis padres Carmen Santana y Rodolfo Almin González, a mi hermano Randy González, mis padrinos Fatima Santana y Victor Jiménez, a mis tíos Teresa Santana y Alexander Reinoso, quienes propulsaron mis conocimientos al más alto nivel de desarrollo, con sus consejos y su fuerza al hablar.

Adicional, quiero agradecer a aquellas personas que con su carácter, régimen y disciplina aportaron a mis conocimientos éticos asegurando que mi proceso en el camino sea con rectitud.

También quiero agradecer a la universidad APEC por brindarme todos los recursos y herramientas que fueron necesarios para llevar a cabo el proceso de investigación. No hubiésemos podido conseguir estos resultados de no haber sido por su incondicional ayuda.

Un agradecimiento especial a Jose Cohen quien fue un pilar en mi vida, gracias a su esfuerzo, amistad y la gracia que Dios puso en mí delante de él, me otorgaron una beca completa con la cual pude culminar mis estudios.

Por otro lado, agradecer a los valores de mi desarrollo ético, profesional y también a nivel personal en el que influyeron personas como Yaris Reinoso, Alexandra Reinoso, Lovelys Reinoso, Javier Jiménez, Bienvenido Santana, Cesar Meran González, Vianna Reyes, Annie Reyes, Rosalis Gómez, Arisleydis Gómez, Miroslav Santos y Adalberto Rivera.

No puedo dejar de agradecer a Félix Emmanuel Valenzuela, porque siempre creíste en mí, por ser luz en cada momento, por ayudarme a ser mejor persona, por confiar en mí, por tu positivismo el cual me motiva a seguir luchando por mis metas y estar ahí como mi apoyo en todo momento.

Por último, quiero agradecer a mis compañeros Jacobo Concepción y Ricky Valdez que me acompañaron en este camino, el cual no ha sido ni fue fácil pero lo logramos.

-Camille González

INTRODUCCIÓN

Este trabajo está enfocado en una propuesta para crear un sistema de peaje electrónico sin contacto, exclusivo para la República Dominicana. El desarrollo de del mismo es en base al tema expuesto anteriormente, ya que es una problemática que afecta al país y a los ciudadanos que diariamente tienen que pasar por cada uno de los peajes del país para hacer diligencias o ir a sus trabajos y es que el tiempo que se pierde en largas filas esperando a que llegue su turno de pagar y que le den acceso a pasar es algo incalculable.

El gobierno dominicano no ha podido tomar carta sobre el asunto y cuando llegan días festivos que el flujo de personas que viajan para el interior del país es que se puede notar el caos y la inconformidad de los ciudadano con las largas horas de esperas para poder pasar por los peajes ya que como es un proceso manual, se tiene que esperar que se le cobre, le den el ticket de comprobante y luego el pase para que pueda pasar, pero también podemos citar es que este sistema que se utilizan actualmente en los peajes no es seguro ya que se puede manipular el sistema de conteo de autos que pasaron por una estación del peaje.

Es por ellos que a raíz de esta situación proponemos un sistemas de cobro de peaje sin contacto donde el ciudadano no tendrá que hacer una fila para pagarle a una persona que esté sentada en una caja, sino que podrá pasar normal por el peajes y el cobro se le hará automáticamente, evitando perder el tiempo en filas largas, esperando a que le llegue su turno, para ser atendido mediante el proceso que se explicó anteriormente, también ofrecemos unos cuantos protocolos de seguridad para mantener el control del dinero, ya que eso es algo que el estado no ha podido aún controlar.

Índice de Contenido

Dedicatoria	2
Dedico este trabajo en primer lugar a Dios, ya que gracias a él pude lograr una meta que llevaba años trazada y hoy puedo verla hecha realidad, fueron días de sacrificio, pero se logró.	2
También quiero dedicarle una línea a mi madre, mis hermanos, mi tía, amigos y compañeros, que han estado conmigo recorriendo esta travesía que está llegando a su final, gracias por su comprensión y apoyo incondicional.	2
-Jacobó Amos	2
Dedico este trabajo a mi padre y a mi madre, que siempre me brindaron su apoyo y siempre se mantuvieron motivando para poder alcanzar hoy en día unas de mis metas y así poder desarrollarme tanto en el ámbito profesional como personal.	3
También este trabajo va dedicado a Sócrates Aguasvivas y Arturo Santana, a mis compañeros y maestros que han aportado a mi crecimiento durante este trayecto.	3
-Ricky Valdez	3
Agradecimiento	5
Agradezco a Dios por darme las fuerzas y permitirme lograr esta etapa, por darme la sabiduría para poder desempeñarme en este trayecto y así poder completar de manera satisfactoria este periodo.	6
INTRODUCCIÓN	8
Índice de Contenido	9
Agradezco a Dios por darme las fuerzas y permitirme lograr esta etapa, por darme la sabiduría para poder desempeñarme en este trayecto y así poder completar de manera satisfactoria este periodo.	12
1.1 Elección del título de Investigación	14
1.2 Planteamiento del problema	15
	9

1.3 Objetivos de la investigación	15
1.3.1 Objetivo general	15
1.3.2 Objetivos específicos	15
1.4 Justificaciones teórica, metodológica y práctica de la investigación.	16
1.4.1 Justificación teórica:	16
Por medio de este trabajo de investigación se propone la creación de un sistema de peaje sin contacto para el uso en la República Dominicana. Esto es debido a la congestión que se hace en algunos en determinadas fechas y zonas. “El peaje urbano debe ser tratado de forma diferente debido a sus características específicas. Las áreas urbanas y metropolitanas son las más afectadas por la congestión, y a su vez son dónde se realizan la mayor parte de los desplazamientos diarios, muy sensibles a la implantación de un peaje debido a su frecuencia.” (Valdés, 2012, p. 1).	16
Estos han sido temas de debates políticos y sociales. “Los peajes urbanos han adquirido una gran relevancia política y adquiriendo un cierto protagonismo en los debates sobre la movilidad urbana y, particularmente, en los relativos a la congestión circulatoria.” (ECHAVARRI, 2008, p. 4).	16
Por lo cual es necesario elaborar nuevas medidas que faciliten el uso de esto. “Los peajes en áreas urbanas nunca deben tener una estructura rígida” (Públicas, 2011, p. 10).	16
1.4.2 Justificación metodológica:	16
Este trabajo tiene como función mejorar el sistema de los peajes de la República Dominicana, debido a la incomodidad que expresa la población en lo complicado que se torna el uso de estos en fechas específicas y con nuestra solución aportarían a mejorar en un 100% en tiempo que las personas pierden en los peajes. “un sistema de peaje urbano es como instrumento efectivo para la reducción de la congestión y el impulso de un cambio modal a favor del transporte público, medida que, integrada en las estrategias actuales de movilidad y transporte, podría contribuir notablemente a la consecución de un conjunto de sinergias positivas potenciadoras de nuevas cotas de movilidad urbana sostenible.” (Miguel, 2012)	16
1.4.3 Justificación práctica: Este trabajo de investigación busca la mejora de los servicios de peajes que se encuentran en todo el territorio dominicano. Dado al gran congestionamiento que suelen producirse en fechas y horas específicas, lo cual afecta en gran parte a las personas que día a día transitan por las avenidas que tienen este servicio.	17
En España para poder mitigar este problema que no solo nos afecta a nosotros, están elaborando un proyecto de tele peajes interoperables, este proyecto tiene la finalidad de los usos de un sistema inteligente de transporte para que se pueda usar en toda Europa y que sea compatible con otros sistemas a implantar en varios países europeos.	17
	10

Estos sistemas cada vez continúan implementando en diferentes países del mundo como medida de ir buscando soluciones de cómo disminuir el congestionamiento que se produce en los peajes por el pago manual del mismo. “El sistema TELEPASS, que realiza el cobro directamente de una cuenta preparada. Cabe resaltar que sistemas similares se vienen utilizando con éxito, hace varios años, en Brasil, México y Chile, países con más de 10 años de experiencia en el sistema de peaje electrónico.” ((UPC), 2016, p. 13)	17
1.5 Marco de referencias: teórico, conceptual, espacial y temporal	17
1.5.1 Marco teórico	17
1.5.2 Marco conceptual	18
1.5.3 Marco espacial:	19
1.5.4 Marco temporal:	19
1.6 Aspectos Metodológicos	19
1.6.1 Tipo de Investigación	19
1.6.2 Métodos	19
1.6.3 Fuentes y Técnicas	20
Canadá	33
Estados Unidos de América	34
Asia	34
India	34
Israel, Japón, Malasia, Pakistán, Corea del Sur y Taiwán	34
Hong Kong	35
Filipinas	35
Singapur	35

CAPÍTULO 1

Elementos preambulares de la investigación

1.1 Elección del título de Investigación

Sistema de cobros de peajes electrónicos sin contacto en la República Dominicana.

- **MODELO O INSTRUMENTO:** Peajes electrónicos sin contacto.
- **OBJETO DE ESTUDIO** Sistema de cobros de peajes electrónicos sin contacto en la República Dominicana.
- **CAMPO DE ACCIÓN:** Peajes.

1.2 Planteamiento del problema

En la actualidad, la República Dominicana cuenta con un sistema de cobro de peajes deficiente, esta situación trae como resultado que las paradas principales se encuentren congestionadas.

Constantemente hay un flujo de vehículos hacia el interior del país, provocando que, al momento de pasar por cualquiera de los peajes más recorridos del mismo, la cantidad de cúmulo sea tediosa por el tiempo de espera que el ciudadano debe hacer, debido a que el sistema de cobro es lento. Este problema se hace mayor en ciertas temporadas o algunas fechas específicas.

Se hace necesario el uso de tecnologías disponibles como el pórtico y el TAG para la implementación de un sistema de telepeaje que le permita al país automatizar el método de cobros de peajes actual. El cual, agilizará el paso por vía de los mismos.

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Diseñar un Sistema de cobros de peajes electrónicos sin contacto que tiene como propósito agilizar el tránsito en los peajes del país.

1.3.2 Objetivos específicos

1. **Analizar** la situación actual de flujos y congestionamientos en los distintos peajes de la República Dominicana.
2. **Proponer**

- Adecuar los peajes instalando dispositivos para permite la conexión inalámbrica entre el peaje y el vehículo
- Diseñar un sistema automático de cobro de peajes electrónico sin contacto para mejorar la fluidez del tránsito en los peajes de la República Dominicana.
- En caso de que el conductor no cuente con fondos, diseñar un sistema de cuenta por cobrar y una app móvil para generar códigos QR de pago de peajes de conductores fondos en la cuenta registrada.
- Ajustar el marco regulatorio de los peajes para el mejor funcionamiento del sistema.

3. Evaluar el impacto de las implementaciones del sistema para mejorar la fluidez del tránsito en los peajes de la República Dominicana.

1.4 Justificaciones teórica, metodológica y práctica de la investigación.

1.4.1 Justificación teórica:

Por medio de este trabajo de investigación se propone la creación de un sistema de peaje sin contacto para el uso en la República Dominicana. Esto es debido a la congestión que se hace en algunos en determinadas fechas y zonas. “El peaje urbano debe ser tratado de forma diferente debido a sus características específicas. Las áreas urbanas y metropolitanas son las más afectadas por la congestión, y a su vez son dónde se realizan la mayor parte de los desplazamientos diarios, muy sensibles a la implantación de un peaje debido a su frecuencia.” (Valdés, 2012, p. 1).

Estos han sido temas de debates políticos y sociales. “Los peajes urbanos han adquirido una gran relevancia política y adquiriendo un cierto protagonismo en los debates sobre la movilidad urbana y, particularmente, en los relativos a la congestión circulatoria.” (ECHAVARRI, 2008, p. 4).

Por lo cual es necesario elaborar nuevas medidas que faciliten el uso de esto. “Los peajes en áreas urbanas nunca deben tener una estructura rígida” (Públicas, 2011, p. 10).

1.4.2 Justificación metodológica

Este trabajo tiene como función mejorar el sistema de los peajes de la República Dominicana, debido a la incomodidad que expresa la población en lo complicado que se torna el uso de estos en fechas específicas y con nuestra solución aportarían a mejorar en un 100% en tiempo que las personas pierden en los peajes. “un sistema de peaje urbano es como instrumento efectivo para la reducción de la congestión y el impulso de un cambio modal a favor del transporte público, medida que, integrada en las estrategias actuales de movilidad y transporte, podría contribuir notablemente a la consecución de un conjunto de sinergias positivas potenciadoras de nuevas cotas de movilidad urbana sostenible.” (Miguel, 2012)

1.4.3 Justificación práctica

Este trabajo de investigación busca la mejora de los servicios de peajes que se encuentran en todo el territorio dominicano. Dado al gran congestionamiento que suelen producirse en fechas y horas específicas, lo cual afecta en gran parte a las personas que día a día transitan por las avenidas que tienen este servicio.

En España para poder mitigar este problema que no solo nos afecta a nosotros, están elaborando un proyecto de tele peajes interoperables, este proyecto tiene la finalidad de los usos de un sistema inteligente de transporte para que se pueda usar en toda Europa y que sea compatible con otros sistemas a implantar en varios países europeos.

Estos sistemas cada vez se continúan implantando en diferentes países del mundo como medida de ir buscando soluciones de cómo disminuir el congestionamiento que se produce en los peajes por el pago manual del mismo. “El sistema TELEPASS, que realiza el cobro directamente de una cuenta preparada. Cabe resaltar que sistemas similares se vienen utilizando con éxito, hace varios años, en Brasil, México y Chile, países con más de 10 años de experiencia en el sistema de peaje electrónico.” ((UPC), 2016, p. 13)

1.5 Marco de referencias: teórico, conceptual, espacial y temporal

1.5.1 Marco teórico

“En el mundo existen dos tipos de sistemas electrónicos para el pago de peajes, uno es a través de una tarjeta electrónica y otro es a través de un transmisor electrónico. El primero es más barato, pero menos eficiente para las necesidades de una autopista con mucho flujo vehicular. En México el sistema electrónico de pagos de peajes ya implantado utiliza el sistema de tarjeta electrónica.” (SUPERIORES, 2005, p. 3)

Hoy en día muchos países están implementando diferentes métodos de peajes electrónicos, debido a que los peajes tradicionales provocan congestión todo el tiempo, ya que el proceso es manual, en algunas fechas específicas del año es que podemos notar el caos que esto ocasiona, lo que hace que personas pierdan mucho tiempo.

“Un sistema de comunicación GSM se utiliza para autorizar el pago del peaje vía una conexión inalámbrica.” (Transporte, 2014, p. 21)

Para mejorar el cobro manual de los peajes, ya que esto es lo que provocan que las personas pierdan tiempo esperando a que la persona que está de turno pague y la cajera cobre y le autorice el paso.

“La empresa ETC Peajes Electrónicos es la casa matriz para la empresa ETC Systems de Panamá, actualmente, como parte de las políticas internas de ETC Peajes, se plantea el desarrollo profesional de sus colaboradores.” (Costarica, 2020, p. 27)

Ha surgido un sin número de empresas dedicadas a la creación de sistemas para mejorar el congestionamiento de los peajes a nivel mundial, a través del Tele Peaje.

1.5.2 Marco conceptual

1. Peaje Electrónicos: Es un sistema que permite abonar el peaje sin detenerse en las autopistas ni tener que recoger ticket alguno, evitando largas colas y la necesidad de manejar tarjetas de crédito o dinero en efectivo para ello, lo que resulta una comodidad para los conductores y un ahorro de tiempo. (Banda Alvarez, 2011)

2. Los pagos sin contacto: utilizan la tecnología inalámbrica de corto alcance para realizar pagos en forma segura entre una tarjeta o dispositivo habilitado y una terminal habilitada para procesar pagos sin contacto. (Visa, 2015).

3. Servicios: se define como el conjunto de actividades que realiza una empresa para poder satisfacer las necesidades de un cliente. (Méndez, 2019).

4. Método: es el arte de arreglar adecuadamente una serie de pensamientos. Aún más, en una extrema sobre simplificación, el método puede ser considerado como uno de los caminos para hallar la verdad y puede también ser el medio de establecer cuál es la conexión entre causa y efecto. (DiDio, 1972).

5. Automatizar: es la supresión total o parcial de la intervención humana en la ejecución de diversas tareas, industriales, agrícolas, domésticas, administrativas o científicas. (Moreno, 2001).

6. Tecnología: es referencia a una serie de conocimientos aplicados para resolver un problema concreto. Si se entiende como la búsqueda de la satisfacción de necesidades, abarca todos los campos de la vida diaria. (Fernández, 2017).

7. Sistemas: Es un conjunto de elementos interdependientes e integrados o a un grupo de unidades combinadas bajo la forma de un todo organizado. (Graciela E. Barchini, 2004, p. 3).

1.5.3 Marco espacial

La investigación se realizará en los diferentes peajes de la República Dominicana.

1.5.4 Marco temporal

Esta propuesta se basa en la investigación del 2021 que hemos realizado.

1.6 Aspectos Metodológicos

1.6.1 Tipo de Investigación

La investigación que estaremos realizando será descriptiva, ya que incluye un análisis de las estadísticas en detalle, eventos físicos y lógicos encontrados en el área de estudio. El propósito es medir el flujo vehicular en los peajes y el tiempo promedio que se dura para cruzar y describir la solución en forma de marco o guía. Esto irá relacionado dando respuesta a los elementos ya mencionados.

1.6.2 Métodos

El estudio utilizará la inducción o método inductivo, con base en las siguientes conclusiones partiendo de los hechos. Ya que se utilizará la observación como principal técnica de recolección, sacando conclusiones y recomendaciones basadas en el flujo y tiempo de espera en los peajes de la República Dominicana.

También nos apoyaremos en el método analítico, que permitirá descomponer el problema bajo investigación y ser capaz de identificar cada elemento que contiene y la causalidad que hay entre ellas, por lo que propondremos una solución que cumpla con los requisitos propuestos respecto a la pregunta planteada.

1.6.3 Fuentes y Técnicas

Las fuentes de información que utilizaremos serán las secundarias y externas. Entre estos estarán libros y artículos digitales que describen conceptual y prácticamente el uso de estándares, indicadores e implementación de nuevas tecnologías; también estaremos utilizando datos estadísticos, trabajos de investigación recopilados y presentados por terceros e investigación que ya hayan sido presentadas.

Capítulo II

Sistema automático de cobro de peaje electrónico sin contacto

2.1 Historia de los Peajes

Primero definamos el término peaje. Refiere al derecho de una persona a transitar por un cierto espacio. Por extensión, se conoce como peaje al sitio donde se abona dicho permiso y al pago que se concreta en sí mismo. Puede aplicarse a una carretera o ruta; una autopista; un canal de navegación; etc.

El peaje se remonta incluso a las civilizaciones egipcia y persa, no siendo tampoco desconocido en tiempos del esplendor romano, ha sufrido a lo largo de la historia una notable evolución. En la Edad Media el peaje designaba el tributo que se exigía por el soberano o por el señor feudal a quien se hubiese concedido esa facultad, para que las personas o las mercancías pudiesen transitar por determinados puntos de las vías de comunicación, cruzar un río o un puente o acceder a una ciudad. El peaje fue variando a lo largo de la historia.

En la actualidad, se la asocia a un monto que hay que abonar cuando se pretende usar una cierta infraestructura con un medio de transporte. En la mayoría de los casos la vía o ruta marítima sujeta a peaje permite a los usuarios ahorrar tiempo de viaje y reducir sus costos de operación, con respecto al tránsito por vías o rutas alternas libres de peaje.

Descripción del peaje

El dinero recaudado a través de un peaje se destina normalmente a financiar la construcción, operación y mantenimiento de infraestructuras viarias (carreteras, túneles, canales de navegación o puentes). Por sus altos costos de inversión, lo habitual es que el peaje cobrado no cubra los costos totales de construcción, y cuando se administra directamente por el Estado, en general, los fondos recaudados se utilizan principalmente para operación y mantenimiento de la infraestructura sujeta al peaje. En el caso de carreteras sujetas a concesión o tercerizadas, el peaje permite al operador privado recuperar las inversiones realizadas y los costos futuros de administración, operación y mantenimiento.

Los esquemas de cobro de peajes permiten al Estado, sea directamente o a través de un concesionario, realizar un cobro directo a los usuarios que utilizan la carretera, puente o túnel, evitando así que los demás contribuyentes subsidian a los usuarios dicha infraestructura vial. Por otra parte, y debido a los problemas de congestión vial crónico que se han venido presentando en los grandes centros urbanos, desde 1975 en Singapur, y con mayor intensidad a partir del año 2003, se han introducido los peajes urbanos bajo el concepto económico de tarifas de

congestión, con el propósito de disminuir el número de vehículos entrante en las áreas urbanas centrales. En estos casos, el peaje cobrado cubre los costos de operación del sistema de control, y los recursos restantes se destinan al transporte público o para financiar infraestructuras viales urbanas.

Normalmente las tarifas de peaje se pagan en estaciones de peaje ubicadas en la vía, puente o túnel donde se está viajando, ya sea sobre la vía principal o en las vías laterales (al salir de la autopista). El principal problema directo asociado con el cobro de peajes es la congestión que se produce en las estaciones de peaje durante las horas pico (en el área urbana) o durante la ida y regreso de los viajeros durante los fines de semana y feriados (en el área rural). Cuando los volúmenes de tránsito son muy altos las colas pueden alcanzar kilómetros y las demoras pueden llegar a ser extremadamente altas.

Tipos de Peaje Vial

- **Peaje abierto:** a cierta distancia hay una caseta de peaje, donde se abona una cantidad.
- **Peaje cerrado:** al entrar en la carretera de peaje, se registra la entrada y se abona a la salida, según la longitud recorrida, sin más paradas intermedias (con peaje manual recoge una tarjeta a la entrada y cuando se usa el telepeaje no se recoge tarjeta, pues el aparato se encarga de registrar la entrada).
- **Peaje anual:** en algunos países, como en Suiza, los usuarios pagan anualmente una cantidad, que se acredita mediante una pegatina en el parabrisas, que les permite circular por todas las autopistas libremente. Aquellos que solamente la utilizan ocasionalmente (turistas), tienen que pagar la misma cantidad.
- **Peaje urbano de congestión:** Tasa, cargo o impuesto que se cobra en algunas ciudades bajo la política de tarifas de congestión, como los implantados en Buenos Aires, Estocolmo, Londres, Milán y Singapur, con el propósito de disminuir la cantidad de vehículos que acceden a una determinada zona del centro para reducir la congestión de tránsito, y en los programas más recientes, también tienen el objetivo de disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero. Es un auténtico portazgo, y no de un peaje en el sentido actual, los medios de comunicación con frecuencia lo llaman "**Peaje urbano**".

Además, hay otro medio curioso de financiar las carreteras:

- **Peaje sombra:** construye y financia la autopista una empresa privada y la Administración paga el peaje de los vehículos que circulan por ella, de modo que se financia con los impuestos y no repercute de forma directa en el usuario mediante peaje directo. De esta forma se evita el endeudamiento de la administración a corto plazo, aunque la experiencia indica que a largo plazo puede suponer un mayor coste económico y hasta la quiebra económica. Es el modo aplicado para financiar la circunvalación M-45 en Madrid.

Inicios del Peaje electrónico

Los primeros peajes en los cuales el pago se hacía a través de un medio electrónico consistían en un dispositivo encargado de recaudar el pago a través de monedas o tarjetas de crédito, en este sistema el usuario debía detenerse, insertar las monedas en la ranura asignada para la recolección de estas o deslizar su tarjeta a través de la ranura del lector de tarjeta, en la siguiente imagen se puede ver uno de estos dispositivos.

Otro método que apareció posteriormente consistía en el uso de una tarjeta con un microchip, esta tarjeta se desliza a través de un lector el cual lee la información de dicha tarjeta y debita el cobro del peaje dependiendo la información contenida en la tarjeta, este tipo de solución es usada generalmente en estacionamientos.

Dirección General de Control, Mantenimiento y Supervisión del Sistema de Peajes Nacionales en República Dominicana

La Dirección General de Control, Mantenimiento y Supervisión del Sistema de Peajes Nacionales fue creada mediante el Decreto Número 44-99, del 17 de febrero del año 1999, tomando como base de sustentación para su promulgación la Ley No.278 del 8 de marzo del 1972, que faculta al Poder Ejecutivo a establecer y fijar el cobro de peaje a los que transitan por las autopistas, carreteras y puentes de primer orden del Territorio Nacional. La creación de esta Dirección General de Peajes, tenía como misión inmediata, asumir el control total de las estaciones de peajes que entonces se estaban construyendo en la Autopista Las Américas, Autopista Duarte, Autopista 6 de Noviembre y Carretera Sánchez, las cuales asumió en los meses de septiembre y octubre de ese mismo año.

El día 5 de febrero del año 2003, la estación de peajes de la Autopista Las Américas, le fue entregada, para su administración y control, a la empresa concesionaria (CODACSA), como parte del contrato de concesión en régimen de

peaje para el desdoblamiento a cuatro (4) carriles de la Carretera San Pedro de Macorís - La Romana.

El 3 de septiembre del mismo año, basado en un poder especial del presidente, Ing. Hipólito Mejía, marcado con él No. P. E. 498-03, el secretario de Obras Públicas y Comunicaciones de entonces suscribió un contrato con el Banco de Reservas de la República Dominicana, por medio del cual, a dicho banco se le "Otorgaba la gestión de cobro y administración de las estaciones de peajes, de la Carretera Sánchez, Autopista Duarte y Autopista 6 de Noviembre, a fin de facilitarle el cobro de las deudas contraídas por la SEOPC con dicha institución bancaria".

Luego, en el mes de septiembre del año 2005, durante la gestión de gobierno del Dr. Leonel Fernández Reyna, la deuda contraída por Obras Públicas con el Banco de Reservas pasó a formar parte de la deuda pública, por lo que dicha deuda fue saldada por la entonces Secretaría de Estado de Hacienda.

En el mes de junio del año 2012, las estaciones de peajes Duarte, 6 de noviembre y Sánchez les fueron entregadas a la empresa DOVICON, S. A. para su control y administración, como parte de un contrato de concesión en régimen de peajes para el mantenimiento de la Autopista Duarte, Autopista 6 de noviembre y Carretera Sánchez, además del desdoblamiento a cuatro (4) carriles de la Carretera Navarrete - Puerto Plata. En ese momento dichas estaciones de peajes estaban bajo el control del Banco de Reservas.

Cuando las cuatro (4) estaciones de peajes propiedad del Gobierno Dominicano pasan a manos del Banco de Reservas y de CODACSA, la función de la Dirección General de Peajes se concentra a efectuar una labor de supervisión del funcionamiento de las estaciones de peajes y de la fiscalización de las operaciones generadas en las mismas por el cobro del peaje.

La Dirección General de Peajes asume de nuevo sus funciones originales, como lo establece el Decreto 44-99 de fecha 17 de febrero del año 1999, a partir del día 1ro. de diciembre del año 2012, cuando recibe y asume el control administrativo y técnico de las estaciones de peajes "Coral I" y "Coral II", construidas en la recién inaugurada Autopista del coral, en la región este del país. Ese mismo año, pero el día 8 de agosto recibimos, de parte de la empresa concesionaria CODACSA, la administración y control de la Estación de Peajes Las Américas, después de lograr la anulación del contrato de concesión firmado el 5 de febrero del año 2003. Luego, el día 24 de mayo del año 2013, la empresa concesionaria DOVICOM, S.

A. entregó a la Dirección General de Peajes la administración y control de las estaciones de peaje Duarte, Sánchez y 6 de noviembre, luego de un proceso de rescisión del contrato de concesión firmado con el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) en el año 2012

El día 20 de noviembre del año 2013 es puesta en operación la estación de peajes La Romana, construida en el Ave. Circunvalación de La Romana, la cual queda también bajo el control de la Dirección General de Peajes.

El día 22 de febrero del año 2014, es puesta en operación, bajo el control administrativo y técnico de la Dirección General de Peajes, la Estación de Peajes Santiago Norte, en la Ave. Circunvalación Norte de Santiago de Los Caballeros.

Decreto formación RD Vial

FIDUCIARIA RESERVAS, S.A., sociedad fiduciaria que actúa por cuenta y orden del FIDEICOMISO PARA LA OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y LA EXPANSIÓN DE LA RED VIAL PRINCIPAL DE LA REPÚBLICA DOMINICANA, (FIDEICOMISO RD-VIAL), de conformidad con el Contrato de Fideicomiso suscrito 18 de octubre de 2013, aprobado por Resolución 156-13 del Congreso Nacional promulgada por el Poder Ejecutivo en fecha 22 de noviembre de 2013 y publicada en la Gaceta Oficial No. 10735 del 25 de noviembre de 2013.

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)

RD VIAL tiene 3 pilares para su funcionamiento:

- El primer pilar, es el Comité Técnico compuesto por los ministros de Hacienda, Planificación y Desarrollo y de Obras Públicas y Comunicaciones, quienes tienen a su cargo la tarea de aprobar los planes y proyectos a ser ejecutados con el patrimonio del fideicomiso.
- El segundo pilar, es la administración transparente y eficiente de los fondos de RD VIAL, la cual está a cargo de FIDUCIARIA RESERVAS, sociedad que tiene la responsabilidad de administrar estos fondos de conformidad con las instrucciones que recibe del Comité Técnico, siempre dentro del objeto del FIDEICOMISO RD VIAL. Es necesario resaltar que todos los procesos de compras y contrataciones realizados con fondos de RD VIAL cumplen con la Ley 340-06, sobre compras y contrataciones de bienes, servicios, obras y concesiones, de fecha 18-8-2006, su reglamento de aplicación y demás normas de contrataciones públicas. Asimismo, los ingresos recaudados, las operaciones financieras realizadas son auditadas por la Contraloría General de la República y por auditores externos independientes. De igual forma, la Cámara de Cuentas tiene competencia para revisar todas las operaciones que el fideicomiso realiza.
- El tercer pilar, es la supervisión técnica y operativa de las estaciones de peaje y de las obras que se ejecutan con fondos del FIDEICOMISO RD VIAL, a cargo de la OFICINA COORDINADORA GENERAL DEL FIDEICOMISO RD VIAL creada en el MOPC para dedicarse exclusivamente a este fideicomiso. Esta oficina especial fue creada por el Ministro del MOPC en cumplimiento del decreto presidencial que así lo ordena e incorpora en su estructura a la Dirección General de Peajes, entre otras direcciones, que aseguran el cumplimiento de sus labores de manera eficiente y oportuna (MOPC, 2021, MOPC).

2.3 Implementación de los peajes electrónicos

El primer país que hizo uso de este sistema de cobro de peajes fue Noruega, el primer sistema fue instalado en Bergen en el año de 1986, este sistema operaba junto al peaje convencional, en el año de 1991 entró en funcionamiento en la ciudad de Trondheim el primer peaje que no necesitaba la intervención del hombre, en este peaje los automóviles podían transitar sin necesidad de reducir la velocidad; actualmente Noruega cuenta con 25 vías que operan con cobro electrónico de los peajes, posteriormente Portugal se convirtió en el primer país en

implementar esta solución en todos los peajes en el año de 1995, sumándose a los países mencionados anteriormente está Estados Unidos, esta solución es usada en varios estados de este país, en 1997 Canadá se sumó a la lista de países que implementaron la solución, en el año 2000 Australia e Israel implementaron sus primeros sistemas de cobro electrónico; el primer país latinoamericano que implementó este sistema fue Chile, lo hizo en la autopista central de Santiago en el año 2004 (Wikipedia, Wikipedia, 2015).

A continuación, se listan algunos países y algunas autopistas que ya cuentan con este sistema, al igual que los sistemas que usan en algunas de ellas:

América del Sur

- **Argentina**

Artículo principal: TelePASE

Este sistema es usado principalmente en las autopistas urbanas de la ciudad de Buenos Aires y sus accesos:

- Autopista Acceso Norte en Buenos Aires Concesionaria Autopistas del Sol S.A. Llamado TelePASE (Peaje Automático Sin Espera) utilizó hasta el 31 de octubre de 2013 el sistema Combitech (del grupo sueco Saab) actualmente migró a la tecnología provista por TransCore (interoperable con la red de autopistas y accesos a la Ciudad de Buenos Aires). También se añadió la tecnología provista por SIRIT (lo que permite que también sea interoperable con los clientes de AUSA).
- Autopistas 25 de Mayo, Dellepiane, Perito Moreno, Arturo Illia y AU7. Concesionaria AUSA Llamado TelePASE utiliza la tecnología provista por SIRIT (interoperable con Autopista La Plata - Buenos Aires y Acceso Oeste) y convive con la tecnología provista por TransCore (lo que permite que también sea interoperable con los clientes de los accesos a la Ciudad de Buenos Aires y la red de rutas nacionales).
- Autopistas al Sur Concesionaria AEC S.A. Llamado TelePASE utiliza la tecnología provista por TransCore (interoperable con la red de autopistas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y red de accesos a la misma, Camino del Buen Ayre y la red de rutas nacionales) conviviendo con la tecnología provista por SIRIT (lo que permite que también sea interoperable con los clientes de AUSA).

- Autopista Acceso Oeste Concesionaria GCO S.A. Llamado TelePASE utiliza la tecnología provista por TransCore (interoperable con la red de autopistas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y red de accesos a la misma, Camino del Buen Ayre y la red de rutas nacionales) conviviendo con la tecnología provista por SIRIT (lo que permite que también sea interoperable con los clientes de AUSA).
- Autopista La Plata – Buenos Aires Concesionaria AUBASA Llamado TelePASE utiliza la tecnología provista por TransCore (interoperable con la red de autopistas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y red de accesos a la misma, Camino del Buen Ayre y la red de rutas nacionales) conviviendo con la tecnología provista por SIRIT (lo que permite que también sea interoperable con los clientes de AUSA).
- Autopista Camino Parque del Buen Ayre Concesionaria CEAMSE Llamado TelePASE utiliza la tecnología provista por TransCore (interoperable con la red de autopistas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y red de accesos a la misma, y la red de rutas nacionales) conviviendo con la tecnología provista por SIRIT (lo que permite que también sea interoperable con los clientes de AUSA).
- Autopista Campana - Rosario Concesionaria CINCOVIAL S.A. Llamado TelePASE utiliza la tecnología provista por TransCore (interoperable con la red de autopistas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y red de accesos a la misma y Camino del Buen Ayre).
- Autopista Rosario - Córdoba Concesionaria CINCOVIAL S.A. Llamado TelePASE utiliza la tecnología provista por TransCore (interoperable con la red de autopistas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y red de accesos a la misma y Camino del Buen Ayre).
- Red de Accesos de la Ciudad de Córdoba Concesionaria Caminos de las Sierras S.A. Llamado TelePASE; utiliza la tecnología provista por TransCore.
- Autopista Rosario-Santa Fe Concesionaria Autopista Rosario Santa Fe S.A. Llamado TelePASE utiliza la tecnología provista por TransCore.
- Túnel Subfluvial «Raúl Uranga - Carlos Sylvestre Begnis» Concesionaria Túnel Subfluvial Llamada TelePASE utiliza la tecnología provista por TransCore.

- Autovía 2 Concesionaria AUBASA Llamado TelePASE utiliza la tecnología provista por TransCore (interoperable con la red de autopistas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y red de accesos a la misma y Camino del Buen Ayre).
- Ruta Nacional 3 Concesionaria CV1 Concesionaria Vial S.A. Llamado TelePASE utiliza la tecnología provista por TransCore (interoperable con la red de autopistas y accesos a la Ciudad de Buenos Aires).
- Ruta Nacional 5 Concesionaria H5 S.A. Llamado TelePASE utiliza la tecnología provista por TransCore (interoperable con la red de autopistas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y red de accesos a la misma y Camino del Buen Ayre).
- Ruta Nacional 7 Concesionaria Autovía Buenos Aires a los Andes S.A. Llamado TelePASE utiliza la tecnología provista por TransCore (interoperable con la red de autopistas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y red de accesos a la misma y Camino del Buen Ayre) —esta red no incluye los peajes ubicados en la provincia de San Luis—.
- Ruta Nacional 8 Concesionaria Corredor Central S.A. Llamado TelePASE utiliza la tecnología provista por TransCore (interoperable con la red de autopistas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y red de accesos a la misma y Camino del Buen Ayre).
- Ruta Nacional 11 Concesionaria CINCOVIAL S.A. Llamado TelePASE utiliza la tecnología provista por TransCore (interoperable con la red de autopistas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y red de accesos a la misma y Camino del Buen Ayre).
- Ruta Nacional 12 (Zárate-Ceibas) Concesionaria Caminos del Río Uruguay S.A. Llamado TelePASE utiliza la tecnología provista por TransCore (interoperable con la red de autopistas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y red de accesos a la misma y Camino del Buen Ayre).
- Ruta Nacional 14 Concesionaria Caminos del Río Uruguay S.A. Llamado TelePASE utiliza la tecnología provista por TransCore (interoperable con la red de autopistas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y red de accesos a la misma y Camino del Buen Ayre).

- Ruta Nacional 18 Concesionaria Carreteras Centrales de Argentina S.A. Llamado TelePASE utiliza la tecnología provista por TransCore (interoperable con la red de autopistas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y red de accesos a la misma y Camino del Buen Ayre).
- Ruta Nacional 19 Concesionaria Carreteras Centrales de Argentina S.A. Llamado TelePASE utiliza la tecnología provista por TransCore (interoperable con la red de autopistas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y red de accesos a la misma y Camino del Buen Ayre).
- Ruta Nacional 33 Concesionaria Corredor Central S.A. Llamado TelePASE utiliza la tecnología provista por TransCore (interoperable con la red de autopistas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y red de accesos a la misma y Camino del Buen Ayre).
- Ruta Nacional 34 Concesionaria Carreteras Centrales de Argentina S.A. Llamado TelePASE utiliza la tecnología provista por TransCore (interoperable con la red de autopistas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y red de accesos a la misma y Camino del Buen Ayre).
- Ruta Nacional 38 (Villa Carlos Paz-Cruz del Eje) Concesionaria Carreteras Centrales de Argentina S.A. Llamado TelePASE utiliza la tecnología provista por TransCore (interoperable con la red de autopistas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y red de accesos a la misma y Camino del Buen Ayre).
- Ruta Nacional 205 Concesionaria Concesionaria Vial S.A. Llamado TelePASE utiliza la tecnología provista por TransCore (interoperable con la red de autopistas y accesos a la Ciudad de Buenos Aires).
- Ruta Nacional 226 Concesionaria CV1 Concesionaria Vial S.A. Llamado TelePASE utiliza la tecnología provista por TransCore (interoperable con la red de autopistas y accesos a la Ciudad de Buenos Aires).
- **Brasil**
- Sem Parar/Via Fácil en São Paulo, Brasil
- Onda Libre en el Puente Río-Niteroi, Río de Janeiro, Brasil
- Passe Expresso en la Línea Amarilla en Río de Janeiro, Brasil

- **Chile**

Autopistas urbanas

- Autopista Central en Santiago de Chile, En 2004 comenzó su operación, transformándose en la primera Autopista Urbana Concesionada de la Región Metropolitana de Santiago de Chile, la primera autopista urbana en América Latina bajo régimen de concesión en operar sin detener los vehículos dentro del Área Urbana de Santiago. Con este último hito, Chile se ubicó como líder en Latinoamérica al operar un inédito Sistema de Telepeaje llamado de "Flujo Libre" o Free Flow. También Chile se transformó en pionero a nivel mundial, al aplicar el Sistema Free Flow a gran escala en forma Interoperable con un mecanismo de cobro electrónico Postpago.
- Autopista Vespucio Sur en Santiago de Chile
- Autopista Vespucio Norte Express en Santiago de Chile
- Costanera Norte en Santiago de Chile.
- Túnel San Cristóbal en Santiago de Chile
- Autopista Radial Nororiente en Santiago de Chile
- Troncal Sur en el Gran Valparaíso.

Autopistas interurbanas

El sistema unificado de telepeajes se encuentra implementado además en:

- Ruta interurbana 5 Sur en el tramo Santiago-Talca, llamada Ruta del Maipo, y en la autopista suburbana, paralela a la anterior, llamada Acceso Sur de Santiago. Desde Julio del 2019, el peaje principal de esta Ruta, Peaje Troncal Angostura, cuenta con pórticos con cobro de peaje vía Free Flow, para facilitar el paso de los vehículos que transitan por la ruta.
- Ruta 68, Santiago-Valparaíso llamada Autopista Rutas del Pacífico.
- Autopista Internacional Los Libertadores, en el tramo chileno.
- Troncal Aeropuerto Arturo Merino (para ir al Aeropuerto Arturo Merino Benítez).

- Autopista del Aconcagua, tramo Santiago-Lampa.
- Se ha anunciado la implementación de TAG en la Ruta 5 Norte en el Túnel el Melón.
- Se ha anunciado la implementación de TAG en la Ruta 160 Concepción - Arauco entre San-Pedro y Coronel.
- **Colombia**

Modelo IP/REV (Interoperabilidad de Peajes / Recaudo Electrónico Vehicular)

QuickPass

- Sistema próximo para aplicarse por medio de APP.

Flypass

Es el servicio de pago electrónico más grande de Colombia. Con una trayectoria de más de 9 años han incursionado en la tecnología del servicio de peajes en gran parte del país. Sitio web: www.flypass.com.co

- **Ecuador**

Autopista General Rumiñahui. Quito, Ecuador.

- Túnel Guayasamín. Quito, Ecuador.
- Autovía Portoviejo-Manta. Portoviejo, Ecuador.

- **Perú**

PEX en las vías gestionadas por Lima Expresa.

Concesionaria Vial del Perú S.A Carretera Panamericana Sur, Red Vial Nro. 6, Estación de Peaje de Chilca km 66, Estación de Peaje de Jahuay km 185 y Estación de Peaje de Ica km 275; producto llamado TELEPASS, operado por la empresa de Medios de Pago Electrónicos EASYWAY.

- **Uruguay**

Utiliza la tecnología provista por Electrónica (SIRIT). Cuentan con Telepeaje todas las cabinas operadas por la Corporación Vial del Uruguay S.A.

- Estación de Peaje «Queguay» (Ruta 3N, km 392,75)

- Estación de Peaje «Mercedes» (Ruta 2, km 284,4)
- Estación de Peaje «Paso del Puerto» (Ruta 3S, km 245,2)
- Estación de Peaje «Centenario» (Ruta 5S, km 246,35)
- Estación de Peaje «Cebollatí» (Ruta 8, km 206,25)
- Estación de Peaje «Cufre» (Ruta 1, km 107,35)
- Estación de Peaje «Santa Lucía» (Ruta 11, km 81)
- Estación de Peaje «Barra Santa Lucía» (Ruta 11, km 81)
- Estación de Peaje «Pando» (Ruta Interbalnearia, km 33)
- Estación de Peaje «Capilla de Cella» (Ruta 9, km 79,5)
- Estación de Peaje «Solís» (Ruta Interbalnearia, km 82)
- Estación de Peaje «Garzón» (Ruta 9, km 177,65)
- Estación de Peaje «Manuel Díaz» (Ruta 5N, km 423,2)

Centroamérica y el Caribe

- **Costa Rica**

Quick Pass

En Costa Rica actualmente existe el sistema de telepeaje denominado Quick Pass y que originalmente se podía utilizar en las estaciones de peaje de la carretera San José-Caldera (Ruta 27); como parte de las obras de apertura de dicha carretera en el periodo 2009-2010.

A partir de diciembre del 2012, el sistema de peajes electrónicos está disponible en dos las estaciones de peaje administradas por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), con sistemas instalados en la carretera Florencio del Castillo (Ruta 2) entre San José y Cartago y la carretera sobre el parque nacional Braulio Carrillo (Ruta 32) entre San José y Guápiles.

A la fecha, el dispositivo puede adquirirse en la mayoría de bancos del país.

Panamá

- Corredor Sur, Corredor Norte y Corredor Este Empresa Nacional de Autopista.

- Autopista Don Alberto Motta Cardoze Concesionaria Maden-Colón.

Puerto Rico

- AutoExpreso, Puerto Rico.

República Dominicana

- Paso Rápido, República Dominicana.

América del Norte

México

- Ahora Telepeaje con I+D Carreteras operadas por Caminos y Puentes Federales (CAPUFE)
- Viaducto Bicentenario (Operado por OHL y la compañía Indra Sistemas)
- Urbana Sur (Operado por IDEAL)
- Urbana Norte

Canadá

- 407 ETR en el sur de Ontario.
- MacPass en Halifax, Nueva Escocia.

Estados Unidos de América

- C-Pass en Key Biscayne, Florida
- Cruise card en Atlanta, Georgia
- E-PASS en Orlando, Florida (Interoperable con SunPass)
- EXpressToll en Colorado
- E-ZPass en el Noreste de Estados Unidos
- Fast Lane en Massachusetts (Interoperable con E-ZPass)
- Fastrak en California
- Good To Go! en Washington
- I-Pass en Illinois (Interoperable con E-ZPass)
- i-Zoom en Indiana (Interoperable con E-ZPass)
- K-Tag en Kansas

- Flypass en Colombia
- LeeWay en el Condado de Lee (Florida) (Interoperable con SunPass)
- MnPass en Minnesota
- O-PASS en el Condado de Osceola (Florida) (Interoperable con SunPass)
- PalmettoPass en Carolina del Sur
- Pikepass en Oklahoma
- Smart Tag en Virginia (Interoperable con E-ZPass)
- SunPass en Florida
- Tolltag en Luisiana
- TollTag en Texas (Interoperable con TxTAG)
- EZ TAG en Texas (Interoperable con TxTAG)
- TxTAG en Texas

Asia

India

- TollTrax Toll Collection System en Kharagpur, India.
- Metro Electronic Toll Collection Systems en Delhi, India.

Israel, Japón, Malasia, Pakistán, Corea del Sur y Taiwán

- Highway 6 en Israel
- ETC en Japón
- Smart TAG en Malasia
- HyPass en Pakistán
- hi-pass plus en Corea del Sur
- ETC en Taiwán

Hong Kong

- Autotoll en Hong Kong
- Autopass en Hong Kong (ahora combinado con Autotoll)
- Electronic Toll Systems Ltd. en Hong Kong (ahora combinado con Autotoll)

Filipinas

- EC Tag en North Luzon Expressway
- E-Pass Tag en South Luzon Expressway y en Metro Manila Skyway

Singapur

- ERP en el centro de Singapur; es un sistema de tarificación de congestión.

Europa

Señal de Telepeaje en España.

La Directiva 2004/52/CE del Parlamento Europeo y del Consejo Europeo, de 29 de abril de 2004, relativa a la interoperabilidad de los sistemas de telepeaje de las carreteras de la Unión, regula de forma específica la decisión del Consejo de crear un servicio europeo de telepeaje, basado en la armonización tecnológica y en la interoperabilidad de los sistemas instalados en las carreteras y autopistas de los Estados miembros.

La implantación de los sistemas interoperables de telepeaje en las carreteras de peaje españolas se basará en tecnologías conformes con normas abiertas y públicas, disponibles para todos los fabricantes y suministradores sobre una base no discriminatoria.

Todos los sistemas de telepeaje que entren en servicio en las carreteras estatales a partir del 1 de enero de 2007 deberán estar basados en la utilización de, al menos, una de las tres tecnologías siguientes:

- Localización por satélite.
- Comunicaciones móviles según la norma GSM -GPRS (referencia GSM TS 03.60/23.060).
- Microondas a 5,8 GHz.

Alemania, Italia, Austria, Francia y República Checa

Alemania

- LKW-MAUT para camiones en autopistas en Alemania.

Austria

- Videomaut para autopistas y autovías en Austria sujetos a peajes especiales.
- go-maut para la red nacional de autopistas en Austria.

Francia

- Télépéage usualmente con la marca liber-t en autopistas francesas (gestionadas por la Federación de Compañías de Autopistas Francesas —ASFA—).

República Checa

- premid para camiones en carreteras.

Italia

- Telepass en la red de autopistas italianas (Autostrade por l'Italia, antes denominado Autostrade S.p.A.). Fue el primer país en el mundo en desplegar un ETC completo en autopistas a escala nacional en 1989. Telepass introdujo el concepto de interoperabilidad ETC porque interconecta 24 operadores de autopistas italianos diferentes permitiendo a los usuarios viajar entre diferentes áreas de concesión y pagando solo al final del viaje. Diseñado por el Dr. Ing. Pierluigi Ceseri y el Dr. Ing. Mario Alvisi, incluyó una clasificación completa operacional en tiempo real de vehículos y aplicación a través de cámaras interconectado con el PRA (registro público de automóviles) a través de una red de más de 3,000 km. de fibras ópticas. El Dr. Ing. Mario Alvisi es considerado el padre de ETC en las autopistas porque no solo fue co-diseñador de Telepass, sino que fue capaz de hacerlo el primer sistema operativo estandarizado ETC en el mundo como estándar europeo en 1996 y actuando como consultor para el despliegue de ETC en muchos Países como Japón, Estados Unidos, Brasil, etc.

Reino Unido e Irlanda

- Irlanda - Eazy Pass en rutas nacionales con peajes en Irlanda
- Reino Unido - Crossing#Dart-Tag Dart-Tag para el Dartford Crossing

- Reino Unido - Tarifas de congestión de Londres en Londres
- Reino Unido - Fast tag Túneles de Mersey: Queensway Tunnel y Kingsway Tunnel
- Reino Unido - M6 Toll tag en las Midlands
- Reino Unido - Severn TAG para el Puente de Severn y el Second Severn Crossing
- Reino Unido - Tamar Bridge *proyectado para 2006*
- Reino Unido - Puente Forth Road en Edimburgo

Países Nórdicos

- Noruega - AutoPASS en la mayoría del país
- Entre Dinamarca y Suecia - BroBizz para el Puente de Oresund y el Puente del Gran Belt
- Suecia - Impuesto de congestión de Estocolmo en Estocolmo

Resto de Europa

- Croacia - todas las autopistas (*autocesta*)
- Portugal - Via Verde (todos los peajes)
- Turquía - OGS
- Eslovenia - ABC
- España - VIA-T o Telepeaje

Oceanía

Australia

Artículo principal: E-TAG

- Gateway Motorway, en Brisbane, Queensland.
- Logan Motorway, en Brisbane, Queensland.
- North-South Bypass Tunnel (RiverCity Motorway) en Brisbane, Queensland.

- CityLink, en Melbourne, Victoria.
- Sidney Harbour Bridge y Sidney Harbour Tunnel, en Sídney, Nueva Gales del Sur.
- Eastern Distributor en Sídney, Nueva Gales del Sur.
- M2 Motorway, en Sídney, Nueva Gales del Sur.
- M4 Motorway, en Sídney, Nueva Gales del Sur.
- M5 Motorway, en Sídney, Nueva Gales del Sur.
- M7 Motorway, en Sídney, Nueva Gales del Sur.
- Cross City Tunnel, en Sídney, Nueva Gales del Sur.
- Lane Cove Tunnel, en Sídney, Nueva Gales del Sur.
- Eastlink, en Melbourne, Victoria.

2.2 Condiciones previas

Situación actual de los peajes:

Se requiere que una persona cobre el costo del peaje.

La persona debe generar el ticket, entregarlo y darle el paso al conductor.

Se necesita que la persona sea ágil, para que no demore mucho en el proceso.

La persona que cobra el costo del peaje debe de tener siempre menudo en la caja.

La persona encargada del cobro del costo del peaje debe cerciorarse de que ningún vehículo pase sin que se le aplique el cobro.

Solución propuesta para mejorar los peajes.

- ✓ Adecuar los peajes instalando dispositivos para permitir la conexión inalámbrica entre el peaje y el vehículo.
- ✓ Cada vehículo tendrá instalado un dispositivo OBE para comunicarse con las estafetas de peajes, para el cobro del mismo.
- ✓ En caso de que el conductor no tenga fondos en el medio de pagos registrados, las estafetas tendrán un lector de código QR, el cual se generará cuando el conductor, en la app móvil un nuevo medio de pago.
- ✓ En caso de no tener fondos en ningún medio de pago, el sistema generaría una C/P.
- ✓ Se debe instalar un sistema de resguardo de datos.
- ✓ Creación de app móvil para pagos de peajes.

Esta solución brindaría los siguientes beneficios:

- ❖ Conectividad disponible 24/7.
- ❖ Excelente tiempo de respuesta.
- ❖ Minimiza el no cobro de peaje.
- ❖ Se evitan los congestionamientos en los peajes.
- ❖ Reducción de costo a largo plazo.
- ❖ Control de cobro de los peajes, con estadísticas de cantidad de vehículos, monto cobrados, etc.
- ❖ Mayor seguridad de la información.
- ❖ Envío de factura por correo electrónico.

2.2 Modelo de interacción del sistema.

Diagrama de flujos del escenario principal que tendría el sistema, en el cual se pueden ver dos escenarios:

- 1) El conductor llega a la estación del peaje, la antena capta la señal del dispositivo del carro y genera la factura la envía por correo y deja pasar al conductor.
- 2) El conductor no tiene fondos disponibles y la aplicación le notifica que se le generará una cuenta por cobrar.

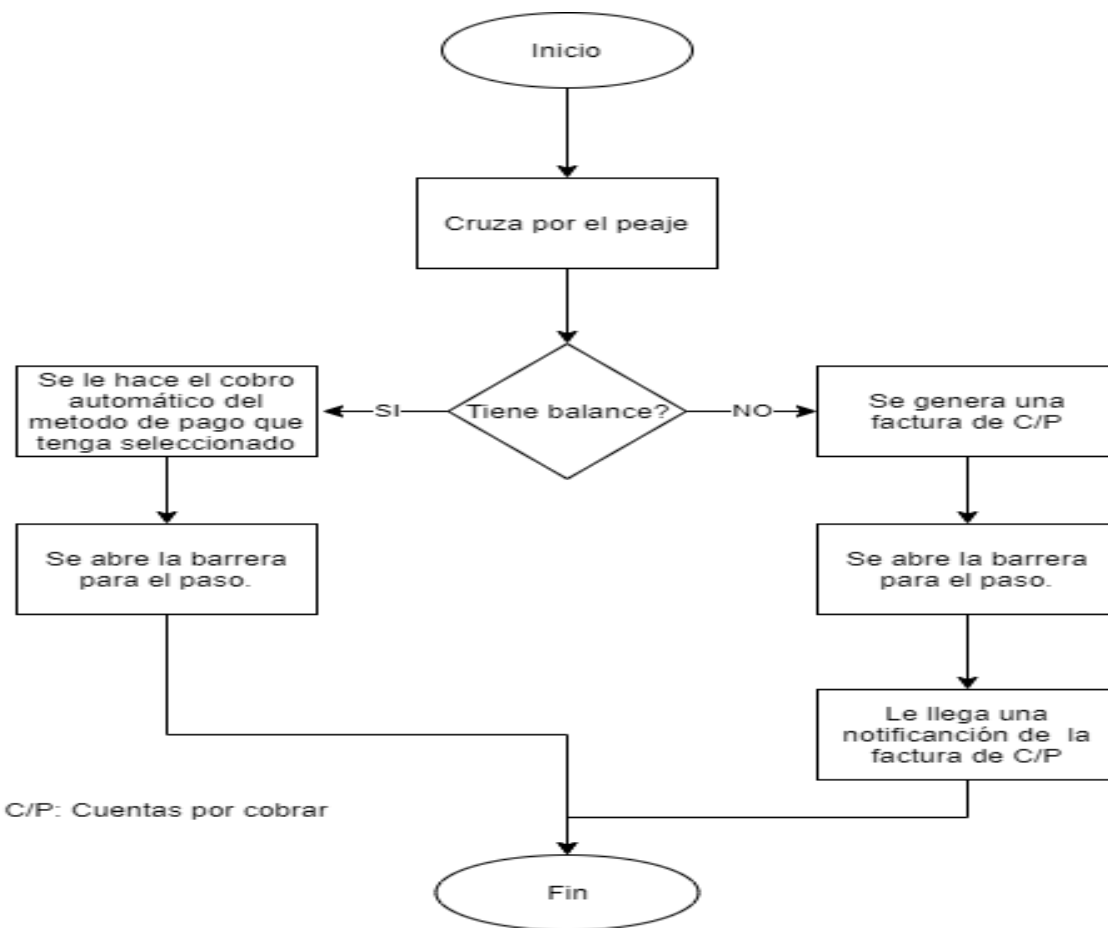
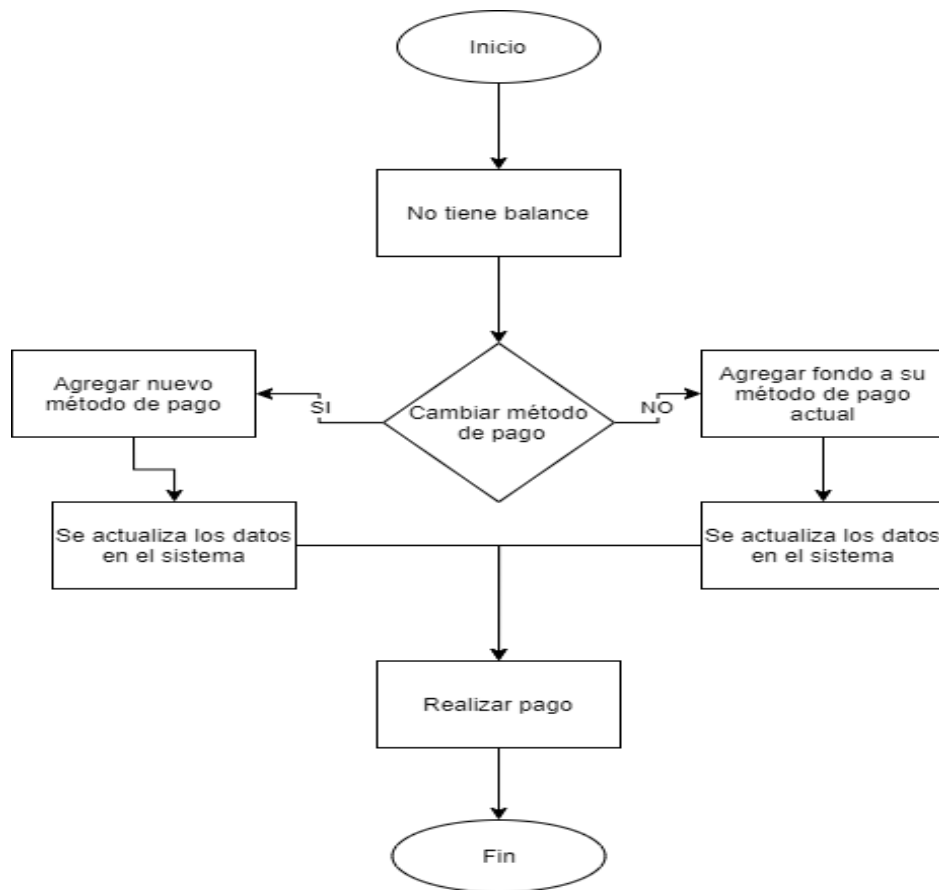


Diagrama de flujos del escenario secundario que tendría el sistema, en el cual se pueden ver dos escenarios:

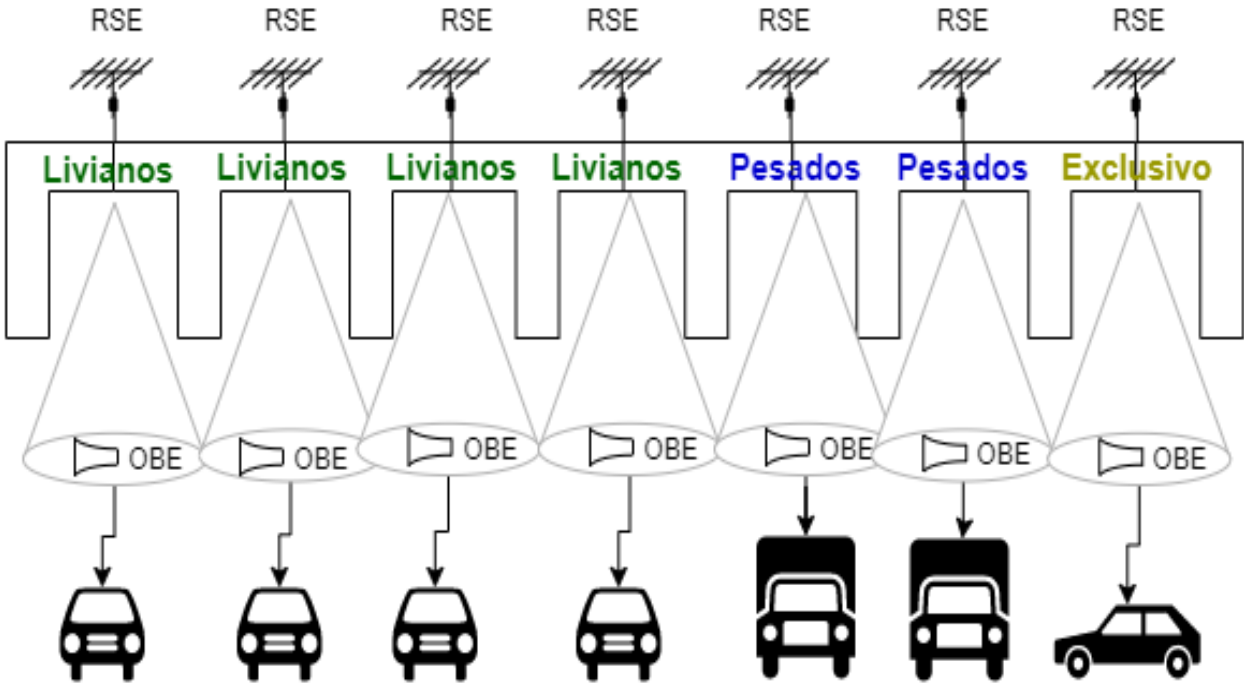
- 1) El conductor no posee fondos disponibles, entra a la app móvil y actualiza el pago y este le genera un código QR, el cual lo presenta en el lector que tendrá cada estafeta de peaje y se le genera el ticket y le da acceso de pasar.
- 2) El conductor actualiza el método de pago y el sistema le genera el ticket y le da el paso.

2.3 Instrumento de cambio



Este es el modelo a implementar en los peajes cada estación de peajes tendrá instalando dispositivos para permitir la conexión inalámbrica entre el peaje y el vehículo.

También tendrá un lector de código de barras el cual se usará para los conductores que realicen los pagos a través de la app móvil.



OBE: equipo de a bordo (on-board equipment)
RSE: equipo vial (roadside equipment)

Capítulo III

Ajustar el marco regulatorio de los peajes para el mejor funcionamiento del sistema.

3.1 Valoración del modelo:

- Esta solución propuesta a la situación de los peajes en la República Dominicana, no solo va a mejorar el tránsito, sino el control de las entradas que generan de los mismos.
- Esta propuesta cubre todos los escenarios que puedan existir al momento de implantar el sistema como:
- Crear cuentas por cobrar al conductor que no tenga fondos.
- Crear una app móvil de pagos que genere un código QR, para los conductores que no están registrados o no tengan fondos.
- Crear un servicio de notificación a los clientes por atraso en los pagos de las cuentas por cobrar.

3.2 Ventajas

- Mejora en el servicio.
- Control de estadísticas de ingreso.
- Agilizar el proceso.

Conclusiones

Finalmente podemos concluir que el modelo de los peajes que se usa actualmente en la República Dominicana causa problemática en el tránsito y los intereses del estado en cuanto al control del dinero que genera cada una de las estaciones.

Es por ello que nuestra propuesta es la solución a dicho problema donde nuestro sistema de peaje sin contacto podrá reducir todos esos problemas como los cuales:

- ❖ *El congestionamiento en los peajes*
- ❖ *El control de la cantidad de dinero que generan.*

Nuestro sistema va a contener un dispositivo en cada vehículo que permita la conexión inalámbrica entre el peaje y el auto. Este dispositivo estará asociado a una tarjeta de la cual se le hará el cobro al cliente y éste recibirá en su correo el ticket con la factura. También se tendrá en cada cabina un lector de código de barras el cual se usará para los conductores que realicen los pagos a través de la app móvil y en caso de que la persona no tenga saldo disponible se le creará una cuenta por pagar y se le enviará la notificación a su correo, también proponemos que el gobierno cree una ley donde penalice a las personas que incurran en no querer realizar el pago, todo esto evitará el congestionamiento que se crean en los peajes.

El sistema también incluirá reportes estadísticos que le permitirán al estado saber en tiempo real la cantidad de dinero que genera cada puesto de peaje, dándole un control exacto de los ingresos, lo que da como resultado los siguientes beneficios en nuestro sistema:

- ❖ Minimiza el no cobro de peaje.
- ❖ Se evitan los congestionamientos en los peajes.
- ❖ Reducción de costo a largo plazo.
- ❖ Control de cobro de los peajes, con estadísticas de cantidad de vehículos, monto cobrados, etc.
- ❖ Mayor seguridad de la información.
- ❖ Envío de factura por correo electrónico.

Referencias bibliográficas

III CONGRESO NACIONAL SOBRE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRANSPORTE "SEGURIDAD, INFORMACION Y TECNOLOGIA"(2001, 30 noviembre) <https://trid.trb.org/View/953037>

J.M.H. Moya (2009).El Telepeaje o Peaje Dinámico.<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4708129>

A.P. Bacca (2015, 21 abril). Evaluación de la implementación de un sistema de recaudo electrónico de peajes en las carreteras nacionales de Colombia. <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/13298>

H. Fernández (2021, 22 junio). ¿Qué es la tecnología? Ventajas e inconvenientes, tendencias, riesgos. <https://economyatic.com/que-es-la-tecnologia/>

D. Méndez(2019, 18 julio)¿Qué es un servicio? | Definición de servicio | Concepto de servicio. <https://www.economiasimple.net/glosario/servicio>

Universidad Latina de Costa Rica (2020, Diciembre). Creación del modelo de negocio utilizando herramientas tecnológicas modernas https://repositorio.ulatina.ac.cr/bitstream/20.500.12411/324/1/TFG_Ulatina_Andy_Gonzalez_Herrera.pdf

Visa(2015),Visa Pagos Sin Contacto<https://www.visa.com.do/pague-con-visa/pagos-sin-contacto/pagos-sin-contacto.html>

colaboradores de Wikipedia. (2020, 18 agosto). Peaje. Wikipedia, la enciclopedia libre. <https://es.wikipedia.org/wiki/Peaje>

EcuRed. (s. f.). Peaje - EcuRed. Recuperado 4 de agosto de 2021, de <https://www.ecured.cu/Peaje>

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones. (s. f.). MOPC. Recuperado 4 de agosto de 2021, de <https://www.mopc.gob.do/nosotros/dependencias/mantenimiento-y-supervisi%C3%B3n-de-peajes-nacionales/>

colaboradores de Wikipedia. (2021, 4 mayo). Cobro electrónico de peajes. Wikipedia,la enciclopedia libre. https://es.wikipedia.org/wiki/Cobro_electr%C3%B3nico_de_peajes

Inicio | Portal Fideicomiso RDVial. (s. f.). Portal Fideicomiso RDVial. Recuperado 4 de agosto de 2021, de <http://rdvial.gob.do/>