



**Certificado en ISO 9001:2000
Laboratorios acreditados por EMA**

SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES



“IMT, 20 años generando conocimientos y tecnologías para el desarrollo del transporte en México”

IDENTIFICACIÓN DEL CONOCIMIENTO Y NECESIDADES DE LOS SERVICIOS DE ITS POR PARTE DE LAS EMPRESAS TRANSPORTISTAS Y CON FLOTA PROPIA EN MÉXICO

Jorge Artemio Daza
Martha Elizabeth de la Torre Romero

**Publicación Técnica No 289
Sanfandila, Qro 2006**

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

**Identificación del conocimiento y necesidades de los
servicios de ITS por parte de las empresas
transportistas y con flota propia en México**

Publicación Técnica No 289
Sanfandila, Qro, 2006

Esta investigación se realizó en la Coordinación de Integración del Transporte del Instituto Mexicano del Transporte, por el Dr Jorge A Acha Daza y la M en C Martha Elizabeth de la Torre Romero. En primer lugar, se agradece la información proporcionada por los distintos participantes en la encuesta del proyecto, así como la colaboración del M en Ing Agustín Bustos Rosales para lograr una buena parte de las entrevistas. Finalmente, se agradecen los comentarios del Ing Roberto Aguerrebere Salido, Coordinador de Integración del Transporte del Instituto Mexicano del Transporte.

Índice

Índice de figuras	V
Índice de tablas	VI
Resumen	VII
Abstract	VIII
Resumen ejecutivo	IX
1 Introducción	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Alcances	3
1.3 Objetivos del estudio	3
1.4 Metodología	4
1.5 Estructura del reporte	4
2 Descripción de tecnologías y servicios relacionados con la operación de vehículos comerciales	5
2.1 Introducción	5
2.2 Tecnologías para la Operación de Vehículos Comerciales	5
2.2.1 Sistemas de navegación en el vehículo	5
2.2.1.1 Información al viajero en ruta	5
2.2.1.2 Guiado en ruta	6
2.2.2 Seguridad basada en infraestructura	9
2.2.2.1 Eliminación de colisiones basada en la infraestructura	9
2.2.2.2 Información de intersecciones ferrocarril-carretera ó “multimodales”	9
2.2.2.3 Seguridad de usuarios no automovilistas en el camino	11
2.2.3 Seguridad basada en los vehículos	11
2.2.3.1 Eliminación de colisiones basada en los vehículos	12
2.2.3.2 Operación automática de vehículos	14
2.2.4 Mejoras a la seguridad basada en sensores	15
2.2.4.1 Activación de restricciones al movimiento antes de impactos	16
2.3 Servicios para la operación de vehículos comerciales	16
2.3.1 Cobro electrónico de cuotas	16
2.3.1.1 Servicio de pago electrónico	17
2.3.2 Administración de registros y permisos para vehículos de carga	18
2.3.2.1 Procesos de administración de vehículos comerciales	18
2.3.2.2 Administración de carga intermodal	20
2.3.3 Inspección electrónica de vehículos de carga	20
2.3.3.1 Inspección automática de seguridad al lado del camino	20
2.3.3.2 Liberación electrónica de vehículos comerciales	21
2.3.4 Administración de flotillas comerciales	22
2.3.5 Información a los conductores	23
2.3.5.1 Información previa al viaje	23
2.3.5.2 Información de servicios al viajero	24
2.3.6 Monitoreo de seguridad a bordo del vehículo	26
2.3.6.1 Monitoreo de seguridad a bordo del vehículo	26
2.3.6.2 Alertas de seguridad	27

3 Proceso para la recopilación de información	29
3.1 Introducción	29
3.2 Descripción del proceso para la obtención de información	29
4 Resultados y análisis	33
4.1 Características generales de la muestra	33
4.2 Resultados	35
4.3 Análisis de resultados	38
5 Conclusiones	41
6 Referencias bibliográficas	45
Anexo A Presentación. Operación de vehículos comerciales como parte de ITS	47
Anexo B Encuesta sobre el uso de tecnologías y servicios de ITS en vehículos comerciales de carga	65

Índice de figuras

Figura 4.1	Flota de las empresas encuestadas de acuerdo con el usuario de su servicio	33
Figura 4.2	Distribución geográfica de las empresas encuestadas	34
Figura 4.3	Distribución de las empresas encuestadas de acuerdo con el tamaño de su flota	34
Figura 4.4	Distribución de las empresas encuestadas de acuerdo con el tamaño de su plantilla de personal y volumen de ventas o de producción	35

Índice de tablas

Tabla 4.1	Conocimiento, utilización y utilidad de diversas tecnologías de los ITS por parte de empresas transportistas de carga y con flota propia en México	36
Tabla 4.2	Conocimiento, utilización y utilidad de diversos servicios de los ITS por parte de empresas transportistas de carga y con flota propia en México	36

Resumen

Los sistemas de Operación de vehículos comerciales (OVC) aplican varias de las tecnologías de los Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS) para mejorar la operación y seguridad de los vehículos comerciales y flotillas. El reciente desarrollo de la Arquitectura ITS para México identifica los servicios relacionados con la OVC como una de las áreas más prometedoras para su puesta en operación en México. Lamentablemente, en nuestro país el conocimiento de las tecnologías de ITS aún no está totalmente diseminado. Sólo algunos sectores hacen uso de manera aislada de algunos de los servicios ofrecidos por estas nuevas tecnologías. En particular, algunas empresas del sector transportista de carga utilizan el cobro electrónico de peajes y la localización por sistemas de posicionamiento global de sus vehículos.

La problemática anterior, dio origen al proyecto de investigación que se presenta en el documento. En esta publicación técnica se describen los resultados del proyecto, identificando aquellos servicios de los ITS, que a juicio de los transportistas de carga de nuestro país, pudieran ser útiles para ayudar a mejorar las condiciones de operación de sus empresas. La información, obtenida en entrevistas directas, muestra a un sector ávido de conocer sobre estas nuevas tecnologías, consciente de los beneficios que le pueden proporcionar, y dispuesto a invertir en las mismas.

Abstract

The Commercial Vehicle Operations Systems (CVO) apply several of the Intelligent Transportation Systems (ITS) technologies to improve the operation and safety of commercial vehicles and fleets. The recently developed Mexican ITS architecture identifies the services related to the CVO as one of the most promising areas for its implementation in Mexico. Unfortunately, ITS is not of common knowledge in our country. Only some sectors use, in an isolated way, some of the services offered by these new technologies. Particularly, some carrier companies use electronic toll collection and global positioning systems to locate their vehicles.

The problem described above gave rise to the project reported here. This document describes the finding of the project, and identifies those ITS services that, according to Mexican carriers, could help them to improve their operations. The information, gathered in direct interviews, shows a sector willing to know more about these technologies, aware of the benefits they can offer them, and willing to invest in them.

Resumen ejecutivo

En años recientes, se ha visto el uso de los servicios ofrecidos por los Sistemas Inteligentes de Transporte (SIT o ITS por sus siglas en inglés) como una herramienta que puede ayudar a mejorar la operación de las redes de transporte. La incorporación de las telecomunicaciones e informática a los sistemas de transporte ha dado lugar a este nuevo concepto: los llamados ITS. Se espera que por medio de la aplicación de tecnologías de proceso de información, comunicaciones, control y electrónica, los ITS creen caminos, vehículos y usuarios "más inteligentes". Se espera también que con tales tecnologías mejore la operación y seguridad de los sistemas de transporte al proveer rutas más eficientes, y mecanismos de advertencia de colisiones.

En el caso particular de los Sistemas de operación de vehículos comerciales, este tipo de sistemas aplican varias de las tecnologías de los ITS para mejorar la seguridad y eficiencia de operación de los vehículos comerciales y flotillas. En este esquema, los vehículos comerciales incluyen, entre otros, camiones de carga, camionetas de reparto, y vehículos de emergencia. El uso de los sistemas de operación de vehículos comerciales mejora la seguridad, acelera las entregas, mejora la eficiencia operativa, mejora la respuesta a incidentes, y reduce los costos operativos.

Los Sistemas de operación de vehículos comerciales se han identificado como uno de los componentes de los más prometedores para su puesta en operación en México. La recientemente desarrollada Arquitectura ITS para México, por parte de Wilbur Smith Associates (WSA) bajo la supervisión de la Dirección General de Autotransporte Federal de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y con el auspicio de la Trade and Development Agency (USTDA), identifica los servicios relacionados con la OVC como una de las áreas para su puesta en operación en México.

Lamentablemente, en México el conocimiento de las tecnologías de ITS aún no está totalmente diseminado. Sólo algunos sectores hacen uso de manera aislada de algunos de los servicios ofrecidos por estas nuevas tecnologías. En particular, algunas empresas del sector transportista de carga utilizan en forma limitada los servicios de cobro electrónico de peajes, y la localización por sistemas de posicionamiento global de sus vehículos. Como complemento a la Arquitectura ITS para México, se requiere un conocimiento más puntual respecto a las necesidades, en materia de ITS, de las empresas transportistas de carga de México.

El beneficio esperado de este trabajo de investigación es la identificación de las necesidades en materia de servicios de ITS del sector de transporte de carga del país, a fin de apoyar el desarrollo de un plan de acción para la difusión en ese sector de este tipo de tecnologías.

Para lograr lo anterior se planteó como objetivo general del proyecto, identificar el conocimiento y necesidad que el sector del transporte de carga tiene de las tecnologías de los sistemas inteligentes de transporte que les puedan ser útiles para mejorar las condiciones de operación y la seguridad de su flota.

Los objetivos específicos del estudio fueron: elaborar una presentación sobre los servicios para la operación de vehículos comerciales dentro de los sistemas inteligentes de transporte; determinar una muestra representativa de las empresas transportistas de carga y con flota propia, que se beneficiarían con la aplicación de las tecnologías de los sistemas inteligentes de transporte; desarrollar una encuesta para identificar el conocimiento y las necesidades de tecnologías ITS para aplicar a las empresas seleccionadas en la muestra representativa; realizar entrevistas para aplicar la encuesta con los encargados de las áreas de logística de las empresas seleccionadas en la muestra; generar un documento que describa los resultados del proyecto.

La metodología seguida para el desarrollo del proyecto comprendió determinar, vía la aplicación de una encuesta directa, el conocimiento y las necesidades del sector de transporte de carga en el país en materia de servicios de ITS. Como paso previo a la aplicación de la encuesta se llevó a cabo una presentación sobre el tema. La información obtenida con la aplicación de la encuesta, se procesó para determinar los parámetros de interés, caracterizando a las empresas participantes. Los resultados se presentan en este reporte de investigación.

Los resultados de este trabajo confirman el supuesto inicial de que las tecnologías y servicios de los ITS más conocidos, y al mismo tiempo más usados en México, son el cobro electrónico de cuotas, el rastreo de unidades vía sistemas de posicionamiento global, y su correspondiente localización automática y despacho asistido por computadora. La transferencia electrónica de fondos y los sistemas de información para los conductores muestran también una alta utilización por parte de las empresas transportistas de carga y con flota propia. Es importante no olvidar que los sistemas de información a los conductores se encuentran en una etapa de desarrollo, en la que el uso de redes de telefonía celular para transmitir información en forma oral es el medio prevaleciente de comunicación.

Los sistemas de navegación en los vehículos son también conocidos por un buen número de las empresas entrevistadas. Un valor agregado que haría este tipo de sistemas altamente atractivo, sería contar con la información de tránsito en tiempo real, ya que determinaría las rutas a seguir bajo las condiciones de circulación prevalecientes en la red en el momento de requerir la información.

La gran mayoría de las empresas consideraron que las distintas tecnologías utilizadas para mejorar las condiciones de operación y seguridad de sus unidades les serían útiles, aun cuando sólo un número limitado de estas empresas cuentan ya con este tipo de dispositivos. Sistemas tales como aquellos para evitar impactos longitudinales, laterales, en cruceros e intersecciones, alarmas para advertir de desviaciones laterales y alertas sobre la condición del conductor

mostraron ser los más útiles para las empresas entrevistadas. Es de imaginarse que si estas tecnologías empiezan a ser manejadas comercialmente en México a precios razonables, provocarán un fuerte incremento en su uso.

Respecto a los distintos servicios de los ITS utilizados para la encuesta, los más atractivos parecen ser aquellos relacionados con la inspección electrónica de los vehículos, así como de los permisos.

El bajo nivel de utilización de los servicios de Registros y permisos electrónicos, Verificaciones de seguridad e Inspección electrónica está asociado a la escasa disponibilidad de estos servicios por parte de las autoridades reguladoras del transporte de carga. De contarse con tales servicios, su índice de utilización sería, sin duda, significativamente más alto.

Del desarrollo de este trabajo, se pueden establecer las siguientes conclusiones preliminares:

Es ya innegable el papel que los ITS tienen en la operación del sector transportista de carga en el país. Este papel, todavía limitado por la disponibilidad de las tecnologías y servicios asociados, así como por su costo, tiende a ser cada vez más importante.

Las tecnologías y servicios ya desarrollados tienen una amplia relevancia para mejorar tanto las condiciones de seguridad y operación de las flotas, como para mejorar la operación de las empresas transportistas de carga. Ante un mercado cada vez más competido, aquellas que ofrecen un servicio más eficiente y a menor costo, están tomando el liderazgo del sector. Los ITS son claramente útiles para lograr tal propósito.

Las ventajas, en particular respecto a ahorro de tiempo, del uso de trámites e inspecciones electrónicas, mostraron un fuerte atractivo para las empresas entrevistadas. Para éstas, evitar perder tiempo en inspecciones tanto en carreteras, como en puntos de inspección o cruces fronterizos sería de un alto valor. También lo sería contar con información anticipada de los requerimientos de mantenimiento correctivo de sus unidades, evitando así inspecciones repetitivas.

La mayor parte de las empresas entrevistadas se mostraron interesadas por contar ya con los servicios de los ITS descritos, con el mayor detalle posible, durante la entrevista, aun cuando el conocimiento de su operación no es completo, y más de alguna se mostró interesada en observar su operación en un ambiente real. Surge de aquí la necesidad de contar con programas amplios de difusión, a nivel académico y profesional, de las tecnologías de los ITS, y la formación de personal que pueda desarrollarlos y operarlos.

Aun cuando el tamaño de la muestra considerada es pequeño, y no es posible atribuir una validez estadística a los resultados, el procedimiento para llevar a cabo una ampliación del tamaño de la muestra puede ser fácilmente desarrollado. En este trabajo se desarrollaron las herramientas que servirían para llevar a cabo

entrevistas adicionales. Sólo sería necesario contar con los recursos financieros y humanos para poder cumplir con este propósito, ampliando el alcance del proyecto. Habría que ampliar también la cobertura geográfica de la muestra.

Si bien hubiera sido deseable contar con una mayor variedad respecto a la distribución de actividades de las empresas encuestadas, esto se limitó ante el tamaño de la muestra. Sin embargo, se considera que la muestra cuenta con una buena diversidad de giros de las empresas incluidas.

La metodología utilizada en el proyecto es claramente adecuada, ya que contrariamente a un trabajo exclusivamente de gabinete, se identificaron de manera directa las necesidades de las empresas, sin asumir cuál sería su posición respecto a las tecnologías de los ITS. Aun cuando la aplicación de entrevistas directas en el domicilio de las empresas puede incrementar los costos de un proyecto, el entrevistado muestra una mejor disposición a expresar sus puntos de vista y necesidades. Es de mencionarse que el uso de la presentación en Power Point facilitó el trabajo del llenado de la encuesta, ya que esta presentación sirvió como marco de referencia y de conocimiento previo antes de responder las preguntas de la encuesta. Un factor igualmente importante para lograr las entrevistas fue asegurar la confidencialidad de la información proporcionada por las empresas. Esta información deberá usarse exclusivamente con fines de investigación.

Del desarrollo del trabajo se identifican claramente dos sectores que deberían estar cada vez más involucrados en el desarrollo de los ITS en México. Por un lado, los fabricantes del equipo necesario para aprovechar las tecnologías que mejoran la seguridad de los vehículos, deberán ofrecer estos productos en el corto plazo. Por el otro lado, las autoridades responsables de trámites e inspecciones deberán tratar de que éstas apliquen tecnologías de procesamiento electrónico de información. Los transportistas afectados demandan ya este tipo de servicios. A ambos sectores corresponde también la identificación de esquemas de financiamiento que permitan la aplicación de las tecnologías y el desarrollo de los servicios de ITS.

Una preocupación importante de los transportistas es la falta de compatibilidad y disponibilidad de los servicios de cobro electrónico en las carreteras de cuota del país. Si bien, los transportistas están dispuestos a usar este tipo de servicios por las ventajas que representan, en ocasiones no pueden hacerlo por que el servicio no está disponible, y se ven obligados a pagar en efectivo.

Las tecnologías que sirven para mejorar las condiciones de seguridad de las flotas despertaron gran interés de los entrevistados. En particular, aquellas tecnologías para evitar impactos y las de advertencia de las condiciones del conductor.

El trabajo por desarrollar deberá incluir a su vez programas de difusión de los servicios ITS, y la implantación de nuevos programas para su aplicación. Una

posible extensión de este trabajo deberá incluir la ampliación de la muestra usada en el proyecto a fin de lograr una validez estadística de los resultados.

Habría que incidir también en el desarrollo de análisis de costo-beneficio de las tecnologías y servicios de los ITS que son útiles a la Operación de Vehículos Comerciales. Varias de las empresas entrevistadas están más preocupadas por conservar su parque vehicular actualizado, y cuentan con pocos recursos para implantar nuevas tecnologías si no tiene cierto la magnitud de los beneficios que podrían lograr.

1 Introducción

1.1 Antecedentes

En años recientes, se ha visto al uso de los servicios ofrecidos por los Sistemas Inteligentes de Transporte (SIT o ITS por sus siglas en inglés) como una herramienta que puede ayudar a mejorar la operación de las redes de transporte. La incorporación de las telecomunicaciones e informática a los sistemas de transporte ha dado lugar a este nuevo concepto: los llamados ITS. Se espera que por medio de la aplicación de tecnologías de proceso de información, comunicaciones, control y electrónica, los ITS creen caminos, vehículos y usuarios "más inteligentes"; Se espera también que la aplicación de estas tecnologías mejore la operación y seguridad de los sistemas de transporte al proveer rutas más eficientes y mecanismos de advertencia de colisiones.

Acha Daza (1999) identifica seis áreas funcionales de los ITS, hasta ahora orientadas a la operación de modos de transporte carretero. Dichos áreas son:

- Sistemas Avanzados de Manejo de Tráfico (SAMT o ATMS en inglés);
- Sistemas Avanzados de Información para Viajeros (SAIV o ATIS en inglés);
- Sistemas de Operación de Vehículos Comerciales (SOVC o CVOS en inglés);
- Sistemas Avanzados de Transporte Público (SATP o APTS en inglés);
- Sistemas Avanzados de Control de Vehículos (SACV o AVCS en inglés) y;
- Sistemas Avanzados de Transporte Rural (SATR o ARTS en inglés).

En el caso particular de los Sistemas de Operación de Vehículos Comerciales, este tipo de sistemas aplican varias de las tecnologías de los ITS para mejorar la seguridad y eficiencia de operación de los vehículos comerciales y flotillas. En este esquema, los vehículos comerciales incluyen, entre otros, camiones de carga, camionetas de reparto, y vehículos de emergencia. El uso de los sistemas de operación de vehículos comerciales mejora la seguridad; acelera las entregas; mejora la eficiencia operativa; mejora la respuesta a incidentes; y reduce los costos operativos.

Los Sistemas de Operación de Vehículos Comerciales utilizan tecnologías, tales como:

- Identificación Automática de Vehículos (IAV).

- Clasificación Automática de Vehículos (CAV).
- Localización Automática de Vehículos (LAV).
- Pesaje en Movimiento (PEM).
- Computadoras a Bordo (CAB).
- Comunicación en dos Sentidos en Tiempo Real (CSTR).
- Transmisiones Digitales de Tráfico en Tiempo Real (TDTTR).
- Horarios y Rutas Dinámicas en Redes (HRDR).
- Antenas a los Lados del Camino (ALC).

Los Sistemas de Operación de Vehículos Comerciales han sido identificados como uno de los componentes más prometedores para su puesta en operación en México. Un ejemplo de aplicación práctica de este tipo de sistemas, en el caso de comercio internacional, lo muestra León Espinosa (2003), quien señala las ventajas, principalmente en ahorros de tiempo de cruce en puntos fronterizos, que el uso de estas nuevas tecnologías puede representar a los operadores de transporte de carga que cruzan el puerto de Mesa de Otay, California, facilitando el intercambio comercial entre México y los Estados Unidos de América. Se mencionan también las ventajas que estas tecnologías tendrían en cuanto a la seguridad en los puertos fronterizos.

La recientemente desarrollada Arquitectura ITS para México, por parte de Wilbur Smith Associates (WSA) bajo la supervisión de la Dirección General de Autotransporte Federal de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y con el auspicio de la Trade and Development Agency (USTDA), identifica los servicios relacionados con la OVC como una de las áreas más prometedoras para su puesta en operación en México.

Lamentablemente, en el país el conocimiento de las tecnologías de ITS aún no está totalmente diseminado. Sólo algunos sectores hacen uso de manera aislada de algunos de los servicios ofrecidos por estas nuevas tecnologías. En particular, algunas empresas del sector transportista de carga utilizan en forma limitada los servicios de cobro electrónico de peajes, y la localización por sistemas de posicionamiento global de sus vehículos. Como complemento a la Arquitectura ITS para México, se requiere un conocimiento más puntual respecto a las necesidades, en materia de ITS, de las empresas transportistas de carga de México.

Por lo anterior, se considera necesaria mayor difusión de los servicios de los ITS que puedan aplicarse a la operación de flotas de carga, y de las ventajas que su uso puede representar a las compañías que las apliquen. Para poder proponer un plan al respecto, hay que tener un conocimiento más certero acerca de la utilidad de las tecnologías en el sector transportista del país. Hay que saber qué tanto conocen los encargados de sus áreas de logística respecto a estas nuevas tecnologías, y si consideran que les pueden ser útiles para la operación de sus flotillas.

1.2 Alcances

El beneficio esperado del presente trabajo es la identificación de las necesidades en materia de servicios de ITS del sector de transporte de carga en la república, a fin de apoyar el desarrollo de un plan de acción para la difusión de este tipo de tecnologías.

1.3 Objetivos del estudio

Para lograr lo anterior se planteó como objetivo general del proyecto que dio origen a este reporte, identificar el conocimiento y necesidad que el sector del transporte de carga en país tiene de las tecnologías de los sistemas inteligentes de transporte que les puedan ser útiles para mejorar las condiciones de operación y la seguridad de su flota.

Los objetivos específicos del estudio planteados fueron:

- Elaborar una presentación sobre los servicios para la operación de vehículos comerciales dentro de los sistemas inteligentes de transporte
- Determinar una muestra representativa de las empresas transportistas de carga y con flota propia que se beneficiarían con la aplicación de las tecnologías de los sistemas inteligentes de transporte
- Desarrollar una encuesta para identificar el conocimiento, y las necesidades de tecnologías ITS para aplicar a las empresas seleccionadas en la muestra representativa
- Realizar entrevistas para aplicar la encuesta con los encargados de las áreas de logística de las empresas seleccionadas en la muestra
- Generar un documento que describa los resultados del proyecto

1.4 Metodología

La metodología para el desarrollo de este proyecto comprendió la determinación, vía la aplicación de una encuesta directa, del conocimiento y las necesidades del sector de transporte de carga al país en materia de servicios de ITS. Como paso previo a la aplicación de la encuesta, se llevó a cabo una presentación sobre el tema. La información obtenida con la aplicación de la encuesta se procesó para determinar los parámetros de interés, caracterizando a las empresas participantes. Los resultados se presentan en este reporte de investigación.

1.5 Estructura del reporte

Este reporte está organizado de la siguiente forma:

El primer capítulo presenta la introducción del estudio. Se describe, de manera general, los elementos de la operación de vehículos comerciales (OVC) como parte de los Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS). Se menciona también la importancia que la OVC tiene dentro del marco de la Arquitectura ITS para México, y un caso de aplicación en la operación de cruces fronterizos, a la vez que se incluyen el alcance, los objetivos y la metodología del estudio.

El segundo capítulo presenta una descripción de los servicios y tecnologías asociados con la OVC. Se describen sus elementos, y cómo estos pueden ser útiles para mejorar la operación y seguridad de los vehículos comerciales.

En el tercero se describe el proceso para la obtención de información utilizada en este proyecto.

En el cuarto capítulo se describe la información obtenida mediante encuestas directas a los transportistas, y su correspondiente análisis.

En el quinto se presentan las conclusiones del estudio.

Para complementar el reporte se presentan al final dos anexos: el primero, con la presentación utilizada en las entrevistas del proyecto; y el segundo con la encuesta aplicada para obtener la información del proyecto.

2 Descripción de tecnologías y servicios relacionados con la operación de vehículos comerciales

2.1 Introducción

Se describen las distintas tecnologías y servicios asociados con la Operación de Vehículos Comerciales (OVC); además de sus elementos, y cómo estos pueden ayudar a mejorar la operación y seguridad de las flotillas de vehículos comerciales. La fuente del capítulo ha sido el reporte de Acha Daza y Espinosa Rescala (2004).

2.2 Tecnologías para la Operación de Vehículos Comerciales

2.2.1 Sistemas de navegación en el vehículo

Para mantener un flujo de tránsito seguro y continuo a pesar de condiciones naturales difíciles de cada región, se difundirá información relativa a las condiciones de lluvia, nieve, niebla, viento y agua, además de información relativa a las restricciones de transporte.

2.2.1.1 Información al viajero en ruta

La función de información al viajero en ruta [En-Route Driver Information, DI], brinda a los conductores información en ruta, que le permite conocer vías alternas según su destino. Consiste de dos funciones principales: 1) notificación al conductor; y 2) señales a bordo.

El decremento potencial del tránsito puede generar beneficios en seguridad carretera, reducción de contaminación ambiental, y reducción de congestamientos.

1. La DI deberá instrumentarse de tal forma que resulte benéfica al sistema de transporte y al público, ayudando a mejorar la seguridad vial/carretera, y a reducir congestamientos.

La DI tendrá que diseñarse de tal forma que permita una implantación en dos fases. Para lo cual en el corto plazo deberá incluir una capacidad dirigida a aquellas características que puedan implantarse en el esquema actual. En el largo plazo deberá incluir una capacidad dirigida a aquellas características factibles de implantarse, cuando el resto del ITS sea propagado.

2. La notificación al conductor puede instrumentarse en dos fases (corto y largo plazo). La fase de corto plazo incluye información al viajero dentro de un área limitada de difusión.

La DI deberá incluir la capacidad de proveer a los viajeros información precisa relativa a las opciones disponibles de viaje, y su estatus de disponibilidad operacional; Deberá proporcionar información al viajero para eludir áreas congestionadas, información para que elijan modo de transporte para evitar congestionamientos, y proporcionar la capacidad para que los conductores obtengan información de viaje en sus vehículos.

En el largo plazo deberá incluirse la capacidad de brindar información al viajero en todas las áreas geográficas.

3. En el corto plazo, las señales a bordo habrán de incluir la capacidad de cubrir las necesidades más inmediatas de los viajeros. La función de señales a bordo en el corto plazo comprenderá la capacidad de proveer asistencia a los individuos con visión reducida, proporcionar asistencia de guiado a individuos en áreas que no le son familiares y en áreas donde frecuentemente hay condiciones de poca visibilidad, vientos fuertes, temperaturas extremas y derrumbes.

En el corto plazo, la función de señales a bordo deberá instrumentarse de tal forma que apoye las señales existentes (por ejemplo, señales de alto, y señales de precaución), Esta función habilitará una interfase con el usuario que le permita el acceso a las capacidades del sistema.

En el largo plazo, la función de señales a bordo de DI deberá incluir la capacidad para servir más de las necesidades del viajero, e integrarse con otras capacidades del sistema ITS. Esta función de señales a bordo requerirá brindar la capacidad de emitir advertencias, cuya función permitirá controlar el contenido de los mensajes de precaución para las condiciones ambientales.

La función de señales a bordo deberá proveer la capacidad de utilizar datos de los sensores climáticos en la vialidad, como insumos para mensajes de advertencia, de condiciones carreteras, y recordatorios de precaución.

2.2.1.2 Guiado en ruta

Este servicio proporciona al usuario instrucciones acerca de las maniobras que debe realizar para llegar a los destinos seleccionados. De manera simple, un usuario introduce un destino y será provisto de una ruta fija recomendada. De forma más dinámica, el usuario recibirá instrucciones seleccionadas en el curso del viaje al destino. Puede incluir información que tome en consideración las condiciones del tránsito.

Dicho servicio deberá incluir una función de guiado de ruta [Route Guidance, RG], que ayudará al viajero con instrucciones para destinos seleccionados. Consiste en cuatro funciones: 1) proveer instrucciones; 2) modo estático; 3) modo tiempo real; y 4) interfase con el usuario.

1. La RG habrá de incluir la capacidad de proporcionar instrucciones a los viajeros para la ubicación de destinos seleccionados. Esta función debe emitir instrucciones con base en información de las condiciones actuales de los sistemas de transporte. La información actualizada de las condiciones del sistema de transporte con base en la que se dan instrucciones a los viajeros, deben incluir:

- Condiciones actuales de tránsito
- Estatus de los sistemas de transporte público
- Horarios de los sistema de transporte público
- Eventos que influyen las rutas de viaje
- Calles cerradas
- Eventos peatonales
- Zonas no peatonales

La información al viajero tendrá que ser simple y fácil de comprender, proporcionando instrucciones del sentido de las vueltas que deben tomarse, incluyendo:

- Calles particulares
- Caminos
- Andadores
- Instalaciones de transporte público

2. La RG deberá incluir un modo estático para la difusión de información a los viajeros. El modo estático emitirá a los viajeros información en mapas de caminos e información de horarios de los sistemas de transporte público

El modo estático habrá de con comunicaciones en dos sentidos entre el viajero y la infraestructura. Este tipo de comunicaciones da la capacidad para captar el destino deseado del viajero, y proporcionar instrucciones al viajero basadas en la ruta calculada por la infraestructura.

3. La RG incluirá un modo en tiempo real, que utilice información actualizada de las condiciones de viaje para proporcionar la información siguiente, con mejor desempeño que el modo estático: información de condiciones de tránsito, e información dinámica de horarios de tránsito.

El modo en tiempo real incluye la capacidad de operar con procesadores de selección de ruta ubicados en unidad móvil, o en procesadores de selección de ruta instalados en la infraestructura del sistema de transporte, o en ambos.

Este tipo de sistemas basado en equipos móviles, debe comprender la capacidad de recibir información de la infraestructura, y usarla para la determinación de rutas. En este caso, el sistema se denotará como un sistema de tiempo real basado en infraestructura.

El modo en tiempo real deberá brindar la capacidad para la operación autónoma de los sistemas de base móvil.

4. La RG tendrá que incluir una función de interfase con el usuario, que proporcione la capacidad para que los viajeros tengan acceso al sistema mediante dispositivos interactivos, que incluyen:

- Exhibición [display] visual
- Teclados [keypads]
- Dispositivos sensibles al contacto [touch devices]
- Voz generada por computadora
- Sistema de reconocimiento de voz

Los sistemas móviles deben usar la mejor información disponible para proveer información de ruta.

Los sistemas móviles necesitan contar con la capacidad para que los viajeros individuales construyan la ruta seleccionada para ellos.

Los sistemas móviles deben permitir la construcción de rutas para viajeros basada en ciertas condiciones especificadas por el viajero, que incluyan evitar autopistas de tipo expreso, y evitar transbordos con transporte público masivo

Los sistemas basados en infraestructura deben permitir que los viajeros individuales definan la selección de ruta; deben usar la información de destino del viajero para estimar la demanda extra en el sistema de transporte; entonces, proporcionar ruteo al viajero basada en esta demanda estimada.

2.2.2 Seguridad basada en infraestructura

Para prevenir accidentes de tránsito se utilizan diversos tipos de sensores en las carreteras a fin de recopilar datos de las condiciones de conducción, incluyendo el ambiente carretero y las condiciones vehiculares.

Estos dispositivos de información de carreteras proporcionan las condiciones de conducción y de aviso de riesgos asociados a cada conductor en tiempo real. La información se transfiere a los organismos competentes para que lleven a cabo la identificación de los vehículos involucrados.

2.2.2.1 Eliminación de colisiones basada en la infraestructura

El servicio de eliminación de colisiones basada en la infraestructura mejora la habilidad del conductor para evitar o disminuir la severidad de choques en intersecciones, o áreas de incorporaciones. La función de este servicio es dar seguimiento a la posición y estado del vehículo en un área definida adyacente a una intersección, y puede involucrar comunicaciones vehículo-camino o vehículo-vehículo.

2.2.2.2 Información de intersecciones ferrocarril-carretera ó “multimodales”

El servicio de seguridad y control en intersecciones multimodales administra el tránsito en intersecciones a nivel carretera-ferrocarril. Las funciones de administración pueden incluir sistemas de advertencia, sistemas de barreras y coordinación entre operaciones ferroviarias y centros de administración del tránsito.

La función de intersección-carretera ferrocarril [Highway-Rail Intersection, HRI], controlará el tránsito en intersecciones ferrocarril-carretera a nivel. Se apoya en dos subservicios: 1) subservicio ferrocarril de velocidad estándar [Standard Speed Rail], que es aplicable a tránsito ferroviario ligero, ferrocarril suburbano y trenes pesados, con velocidades operacionales de hasta 125 km por hora; y 2) subservicio Ferrocarril de alta velocidad [High Speed Rail], que es aplicable a todos los trenes de pasajeros y de carga con velocidades de 130 a 200 km/h.

1. La HRI deberá ser empleada en intersecciones operacionales a nivel carretera-ferrocarril con velocidades de trenes de hasta 200 km/h.

Los usuarios incluyen: tren ligero de pasajeros y transporte rápido público de pasajeros; trenes de carga y suburbanos de pasajeros; operadores de vehículos automotores; ciclistas y peatones; además de los vehículos de mantenimiento e inspección ferroviaria, en las cercanías y en intersecciones HRI.

2. La función HRI proveerá interfases entre las funciones de administración de caminos y de ferrocarriles. Proporcionará información de las interfases de

administración entre caminos y ferrocarriles para coordinar el tránsito, la demanda y los horarios.

La función HRI tendrá la capacidad de obtener los horarios actuales de trenes de las funciones de operación del ferrocarril, y determinará la hora y duración proyectadas de cierre de HRI. Además, deberá ser capaz de interactuar con las funciones de administración del tránsito.

La función HRI deberá proveer los datos de cierre a la administración de tránsito para mensajes de aviso a viajeros a bordo de sus vehículos. Permitirá la capacidad para interfases interactivas en tiempo real; capacidad para interfases con operaciones ferroviarios para información de control de tránsito ferroviario; capacidad para interfase con las funciones de administración del tránsito para coordinación de tránsito vial; capacidad para interfase con aproximación y cruce de trenes en HRI para la coordinación del tránsito; y capacidad de interfase con vehículos automotores en la cercanía y cruce en HRI para información de control de tránsito.

3. En todas las HRI con sistemas de aviso ferroviario activos, HRI debe administrar el tránsito en la intersección; tener la capacidad de incorporar a la intersección dispositivos de señales de tránsito ferroviario, de incluir una función automatizada para vehículos automotores para evitar colisiones.

La HRI deberá proveer una función de controlador de intersección inteligente [Intelligent Intersection Controller, IIC] para administrar el tránsito vial y ferroviario en la intersección. El IIC deberá controlar los dispositivos de señales de tránsito viales activas en las HRI para administrar el tránsito carretero; controlar dispositivos activos de aviso ferroviario, incluyendo luces intermitentes y barreras físicas para caminos y pasos peatonales en HRI; proporcionar un sistema de vigilancia de intersección para difundir el estatus en tiempo real del tránsito en la intersección; reportar en tiempo real el estatus del equipo HRI; reportar en tiempo real el estatus de tránsito en HRI mediante anuncios o alertas.

4. La HRI incluirá un subservicio de ferrocarril de velocidad estándar [Standard Speed Rail, SSR] para administrar el tránsito carretero y ferroviario en HRI para líneas ferroviarias con velocidades operativas menores a 130 km/h. El SSR deberá incluir sistemas activos de aviso al ferrocarril en HRI designadas; incluir HRI pasivas con sistemas de aviso no activos; difundir señales de aviso pasivas con dispositivos de control de tránsito vial en HIR pasivas.

La HRI proveerá un subservicio de ferrocarril de alta velocidad [High Speed Rail, HSR] en líneas ferroviarias con velocidades operativas de entre 130 y 200 km/h.; incluir dispositivos activos de mensajes al lado del camino para proporcionar información de cierre de caminos en intersecciones camino-ferrocarril de ferrocarril de alta velocidad [HSR HRI].

El subservicio HSR deberá aportar características especiales de seguridad para mejorar la seguridad; cerrar la HRI al tránsito automotor en un horario predeterminado (hasta 3 min) antes de que el tren llegue, o cuando sea dirigido por operaciones de tren; incluir una función positiva de barrera (por ejemplo, cuatro accesos cuadrangulares) para cerrar la intersección al tránsito automotor en líneas ferroviarias, operando a velocidades mayores a 175 km/h.

Las HSR HRI verificarán el estatus de la intersección como “ABIERTA” o “BLOQUEADA” para el tránsito ferroviario mediante un obstáculo inmóvil.

Al respecto, HSR deberá proveer el estatus de HRI a las funciones de operaciones de ferrocarril y a los trenes ya sea como una indicación de “PROCEDER” o de “ALTO”; y proporcionar el estatus de HRI a los vehículos automotores ya sea como una indicación “ALTO AL TREN” o “PROCEDER”.

En HRI con sistemas de advertencia activas al ferrocarril, debe proveer la capacidad de notificación automática de colisiones a las operaciones ferroviarias y administración del tránsito.

2.2.2.3 Seguridad de usuarios no automovilistas en el camino

El servicio de seguridad de usuarios no automovilistas en el camino brindará sistemas de advertencia principalmente centrados en la seguridad de peatones y ciclistas. Este servicio incluiría, por ejemplo, luces de cruce de peatones, señales audibles para peatones, control de señales de tránsito de rutas de ciclistas.

Con el objetivo de construir un entorno vial/carretero seguro y agradable para los peatones y gente sin vehículo, incluyendo a las personas mayores y con problemas de movilidad. Se usan las instalaciones, la navegación en ruta y el ruteo mediante el empleo de unidades terminales, medios magnéticos y de voz para dar apoyo a los peatones. Se extiende el tiempo de luz verde en los semáforos con terminales portátiles para que los peatones puedan cruzar con mayor seguridad las vialidades.

Este servicio se apoya en sistemas de advertencia y de sensores para interactuar con peatones, peatones con discapacidad, ciclistas, y otros vehículos que operan en los arroyos vehiculares, o en las rutas que se cruzan con los arroyos vehiculares.

2.2.3 Seguridad basada en los vehículos

Se refiere principalmente a las metas de seguridad de ITS, impactando directamente tanto en la disminución de la cantidad, como en la severidad de colisiones.

Para prevenir accidentes de tránsito, se utilizan diversos tipos de sensores en los vehículos para recopilar datos de las condiciones de conducción, incluyendo el ambiente carretero y las condiciones vehiculares.

El equipamiento a bordo del vehículo se usa para proporcionar información de estas condiciones de conducción, y el aviso de riesgo asociado a cada conductor en tiempo real.

2.2.3.1 Eliminación de colisiones basada en los vehículos

Eliminación de colisiones basada en los vehículos

El servicio de eliminación de colisiones basada en los vehículos consiste en sistemas que mejoran la habilidad del conductor para evitar o disminuir la severidad de las colisiones longitudinales o laterales. Estos tipos de colisiones pueden evitarse potencialmente mediante la provisión de alertas y/o toma temporal del control del vehículo, si una colisión es inminente.

Eliminación de colisiones longitudinales

El ITS deberá incluir un servicio de eliminación de colisiones longitudinales [Longitudinal Collision Avoidance].

1. El servicio de eliminación de colisiones longitudinales tendrá que incluir un subservicio en la parte posterior del vehículo [Rear-end Subservice].

El subservicio Rear-end deberá incluir un sistema de mantenimiento de distancia [Headway Maintenance System] que asiste para mantener una separación longitudinal relativamente segura entre los vehículos.

El sistema de mantenimiento de distancia deberá incluir un subsistema de operaciones manuales, que determina las situaciones de riesgo que son inconsistentes con el avance seguro.

El subsistema de operaciones manuales deberá alertar al conductor del vehículo de la necesidad de controlar la velocidad para mantener un avance seguro.

El sistema de mantenimiento de distancia deberá incluir un subsistema de control de cruceo autónomo inteligente [Autonomous Intelligence Cruise Control, AICC], que determinará las acciones necesarias para mantener al vehículo a una distancia segura detrás de un vehículo delantero.

El subsistema AICC deberá implantar el control de velocidad necesaria del vehículo.

El sistema de mantenimiento de distancia deberá incluir un subsistema de control de cruceo cooperativo inteligente [Cooperative Intelligence Cruise Control, CIIC],

con la capacidad de operar el vehículo en un modo “sigue al vehículo delantero” o un modo “pelotón”.

El subservicio Rear-end contemplará un sistema de acción de conductor, que deberá informar al conductor de la necesidad de acción inmediata para evitar una colisión; así como un sistema de control automático, que aplique automáticamente la acción necesaria para evitar una colisión.

2. El servicio de eliminación de colisiones longitudinales deberá adicionar un subservicio de respaldo, que incluya un sistema de notificación.

El sistema de notificación avisará al conductor de la presencia de situaciones potencialmente riesgosas.

El subservicio de respaldo comprenderá un sistema de acción del conductor, que deberá implantar automáticamente la acción necesaria para evitar colisiones.

3. El servicio de eliminación de colisiones longitudinales deberá incluir un subservicio “deténgase/pase” [Head-on/Passing], que contendrá un sistema de notificación.

El sistema de notificación advertirá al conductor la presencia de situaciones potencialmente riesgosas

El subservicio “de frente/pase” deberá incluir un sistema de acción del conductor, que le avisará al conductor de la necesidad de acción inmediata para evitar una colisión. También deberá incluir un sistema de control automático, que permitirá implementar automáticamente la acción necesaria para evitar una colisión.

Eliminación de colisiones laterales

El ITS deberá incluir un servicio de eliminación de colisiones laterales [Lateral Collision Avoidance].

1. El servicio de eliminación de colisiones laterales deberá incluir un subservicio de cambio/fusión de carriles

El subservicio de cambio/fusión de carriles, deberá incluir un sistema de acción del conductor, que le notifique de la presencia de situaciones potencialmente riesgosas; y adicionar un sistema de control automático, que actuará automáticamente para realizar una acción necesaria que impida una colisión.

2. El servicio de eliminación de colisiones laterales añadirá un subservicio de salida del vehículo del camino [Single Vehicle Roadway Departure, SVRD].

El subservicio SVRD incluirá un sistema de notificación, que avise al conductor de la necesidad de una acción inmediata para evitar una salida del camino; además de un sistema de control automático, que realizará las acciones necesarias ante una salida del camino.

Eliminación de colisiones en intersecciones

El ITS deberá incluir un servicio de eliminación de colisiones en intersecciones [Intersection Collision Avoidance].

1. El servicio de eliminación de colisiones en intersecciones deberá incluir un sistema de notificación que avisará al conductor, de situaciones potencialmente riesgosas.
2. El servicio de eliminación de colisiones en intersecciones deberá incluir un sistema de acción del conductor, que le notificará la necesidad de una acción inmediata para evitar una colisión.
3. El Servicio de Eliminación de Colisiones en Intersecciones deberá incluir un Sistema de Control Automático, que implantará automáticamente una acción necesaria para evitar una colisión.

2.2.3.2 Operación automática de vehículos

El servicio de operación automática del vehículo es un sistema vehículo-camino que mejora la seguridad y eficiencia de viajes en carretera; mejora la comodidad del conductor; y ayuda a reducir la contaminación del aire mediante el movimiento de vehículos equipados con control totalmente automático (operación hands-off y feet-off) en carriles exclusivos.

La función de control automático se instala a los vehículos para apoyar la operación del conductor mediante el control de velocidad a través de operación automática de frenos, o de asistencia al conductor si se detecta peligro; al mismo tiempo, considerando la posición y comportamiento del control del vehículo y de los otros vehículos cercanos, y de obstáculos.

Además, la conducción automática de vehículos se implementa con sensores del ambiente y funciones de asistencia al conductor. Estas últimas incluyen el control de velocidad mediante operación automática de frenado y aceleración y control de guiado de neumáticos.

El ITS deberá incluir un servicio de operación automática del vehículo [Automated Vehicle Operation, AVO].

1. El servicio AVO contendrá un sistema de carretera automática [Automated Highway System, AHS], como el nivel objetivo del sistema [Target Level System].

El AHS incluirá un subsistema automático de revisión [Automated Check-In Subsystem, ACIS].

El ACIS contemplará la capacidad para que el conductor inicie una transacción, incluyendo la indicación del destino, con el AHS; ser capaz de determinar las calificaciones del vehículo para tener acceso al AHS; y poder controlar seguramente el acceso al AHS.

El AHS deberá incluir un subsistema de control del vehículo [Vehicle Control Subsystem, VCS].

El VCS tendrá la capacidad para determinar la condición, ubicación y movimiento de cada vehículo en los carriles automáticos; determinar las condiciones para la operación segura de los vehículos en los carriles automáticos; y controlar automáticamente a los vehículos en el AHS.

El AHS habrá de incluir un subsistema de verificación automática [Automated Check-Out Subsystem, ACOS].

El ACOS determinará el nivel de alerta del operador del vehículo para recuperar el control del vehículo, y será capaz de controlar el egreso seguro del AHS.

2. El servicio AVO deberá incluir un sistema de carretera parcialmente automática [Partially Automated Highway System, PAHS] como un sistema transicional.

El PAHS comprenderá subsistemas de vehículo que utilicen las capacidades de los sistemas de eliminación de colisiones y otros mas para instrumentar “pelotones” seguros, además de otros niveles transicionales de desempeño.

El PAHS deberá incluir un subsistema carretero que utilice las capacidades de sistemas de infraestructura carretera avanzados que asistan en la provisión de un mejor control de las rutas de los vehículos; y un subsistema de conductor que emplee las capacidades de los sistemas de alerta del conductor además de otros sistemas para asistir en la administración de vehículos, en situaciones distintas al control automático.

2.2.4 Mejoras a la seguridad basada en sensores

Para instrumentar una rápida y apropiada atención y rescate tras un accidente o desastre, los vehículos involucrados envían automáticamente una señal para notificar a los organismos competentes en emergencias, para reducir significativamente el tiempo de identificación del incidente y de su ubicación.

El servicio de mejoras a la seguridad en la conducción basada en sensores reduce la cantidad y severidad de las colisiones en las que la reducción o no funcionamiento de los sentidos es un factor (principalmente visual). Por ejemplo, los sistemas que proporcionan este servicio pueden mejorar visualmente la información obtenida en situaciones en que la visibilidad del conductor es baja, tales como la noche o condiciones de niebla.

El ITS deberá incluir un servicio de mejoras visuales para evitar choques [Vision Enhancement for Crash Avoidance].

El servicio de mejoras visuales para evitar choques deberá incluir un sistema de visión mejorada [Enhanced Vision], que incremente la capacidad del operador del vehículo para ver a los peatones y situaciones riesgosas, donde la visibilidad del conductor es baja.

2.2.4.1 Activación de restricciones al movimiento antes de impactos

Con el objetivo de reducir los accidentes incluyendo peatones, se instala en los vehículos una señal de alarma que detecta a los peatones en la ruta del vehículo, además de activar automáticamente los frenos.

El servicio de activación de restricciones al movimiento reduce la cantidad y severidad de lesiones mediante la provisión de medios para anticipar una colisión y activar sistemas de seguridad al pasajero previas a un impacto.

El ITS deberá incluir un servicio de activación de restricciones antes de Impactos [Pre-Crash Restraint Deployment].

1. El servicio de activación de restricciones antes de impactos contendrá un sistema de activación automática, que detectará con anticipación una colisión inminente con un objeto en movimiento o estático.

El sistema de activación automática iniciará la activación previa al impacto de los dispositivos de restricción, cuando sea apropiado, para reducir la severidad de los daños.

2.3 Servicios para la Operación de Vehículos Comerciales

2.3.1 Cobro Electrónico de Cuotas

Consiste de sólo un servicio al usuario, el de pago electrónico. Este servicio proporciona a los viajeros un medio común de pago electrónico para todos los modos y servicios de transporte.

2.3.1.1 Servicio de pago electrónico

El servicio de pago electrónico [Electronic Payment] permite a los viajeros pagar el servicio de transporte por medios electrónicos. También puede servir a una

diversidad de funciones que no son de transporte y que pueden integrarse con tarjetas de crédito y de débito en bancos, y otras transacciones financieras.

Se lleva a cabo el cobro electrónico de cuotas sin que el vehículo se detenga en la caseta, para eliminar el congestionamiento de tránsito; mejorar la comodidad del conductor al hacer pagos sin manejar efectivo, y reducir los costos administrativos.

Los servicios de pago electrónico facilitan a los viajeros pagar por servicios de transporte a través de medios electrónicos. Consiste en cuatro funciones: 1) cobro electrónico de cuotas; 2) cobro electrónico de tarifas; 3) pago electrónico de estacionamientos; y, 4) integración de servicios de pago electrónico.

1. El Pago Electrónico proveerá la capacidad de cobro electrónico de cuotas [Electronic Toll Collection, ETC], que permita que los operadores de vehículos paguen cuotas sin detener sus vehículos; así como lograr la instrumentación de estructuras de precios para necesidades determinadas localmente.

El ETC proveerá la confirmación de la transacción a cada cliente. Incluirá la capacidad de identificar a aquellos vehículos y/u operadores que violen su proceso de cobro de cuotas. Además deberá adecuar el cobro individual a los transportistas comerciales. Permitirá automáticamente el acceso y procesamiento de la documentación requerida de cada vehículo comercial. Sin embargo, tendrá que ser instrumentado de tal forma que reduzca el costo del cobro de cuotas, y consiga minimizar las oportunidades de fraude.

2. El pago electrónico incluirá la capacidad de cobro electrónico de tarifas [Electronic Fare Collection, EFC], que deberá instrumentarse de tal forma que el viajero sea capaz de usar una tarifa media compatible para todos los servicios de transporte de superficie.

El EFC permitirá instrumentar estructuras de tarifas variables y flexibles; además de ser capaz de identificar medios de pago inválidos o anulados, y permitir el pago de los servicios por una tercera persona.

Para aquellos sistemas que requieren elegibilidad especial, el EFC permitirá verificar la elegibilidad de pasajeros.

El EFC tendrá que ser instrumentado de tal forma que permita la expansión a otros usos del medio de pago, tales como pago de teléfono, compras, etc; incluir la capacidad de recopilar los datos requeridos para determinar niveles precisos de pasajeros, y que los pasajeros paguen tarifas sin detenerse.

3. El ITS deberá incluir una característica de integración de servicios de pago Electrónico [Electronic Payment Services Integration, EPSI], que permita fusionar pagos electrónicos hechos por el uso de varios modos de transporte a un único sistema integrado e integrar estructuras de tarifas y cuotas de varios organismos.

La EPSI recopilará y proveerá datos para desarrollar estrategias de precios que favorezcan a ciertos modos o rutas de transporte.

La EPSI deberá instrumentarse de tal forma que asegure su difusión a los múltiples organismos en límites políticos sin degradar los servicios que provee.

4. El ITS deberá proveer la capacidad de Fijación de Precios en Carreteras [Roadway Pricing, RP], para permitir instrumentar varias políticas de fijación de cuotas en carreteras.

Las políticas de fijación de cuotas deberán ser carreteras capaces de instrumentarse mediante RP, incluyendo cuotas variables.

La RP permitirá instrumentar estrategias de fijación de cuotas carreteras, desarrolladas por otros servicios, que alivien los congestionamientos, así como la definición de cuotas carreteras, desarrollada por otros servicios, que puedan ser usadas para influir la selección modal.

2.3.2 Administración de registros y permisos para vehículos de carga

Está principalmente relacionado con el movimiento de carga, y se centra en servicios que mejoran la administración de flotas del sector privado y en la movilidad de la carga, y en que principalmente moderniza las funciones regulatorias/gubernamentales.

2.3.2.1 Procesos de administración de vehículos comerciales

La función de proceso administrativo de vehículos comerciales [Commercial Vehicle Administrative Process, CVAP], permite mejorar sustancialmente la eficiencia del transporte; reducir el tránsito comercial y mejorar la seguridad del transporte; la administración de las operaciones se apoya en la recolección en tiempo real del estatus de operación de los camiones y autobuses turísticos y se distribuye como datos básicos a los operadores de transporte. Consiste en tres subservicios que incluyen la compra electrónica de credenciales, el reporte y revisión automática de kilometraje y combustible, y revisión electrónica en frontera internacional.

1. El CVAP deberá comprender una función de compra electrónica de credenciales [Electronic Purchase of Credentials, EPC] con capacidades que incluyan:

- Credenciales electrónicas anuales
- Credenciales electrónicas temporales

2. Descripción de tecnologías y servicios relacionados con la operación de vehículos comerciales

- Pantallas de insumo para computadora de formas de orden
 - Permisos múltiples
 - Permisos para situaciones específicas
 - Pago electrónico
 - Procesamiento automático de solicitudes
2. El CVAP deberá incluir una función de reporte y revisión automática de kilometraje y combustible [Automated Mileage and Fuel Reporting and Auditing, AMFRA], que comprenda:
- Envío trimestral de reportes
 - Bitácora electrónica del vehículo
 - Datos de compra de combustible
 - Crear y auditar reportes de impuestos
3. El CVAP comprenderá una función de revisión electrónica en frontera internacional [Internacional Border Electronic Clearance, IBEC], que permita revisar electrónicamente vehículos al cruzar la frontera con EUA. El IBEC tendrá que permitir revisar al conductor, a la carga y al vehículo.

El IBEC deberá manejar una función de registros electrónicos que habilite la certificación de carga que cruza la frontera con la capacidad de verificar lo siguiente:

- Identidad del conductor
- Remitente
- Naturaleza de la carga
- Seguridad de la carga
- Registros de credenciales
- Cuotas pagadas
- Identificación del vehículo
- Peso del vehículo

2.3.2.2 Administración de carga intermodal

El servicio de administración de carga intermodal provee a los sistemas que monitorean el estatus de la carga en tránsito, y en las terminales de carga.

El mejoramiento de la eficiencia de la logística se apoya en el establecimiento de centros logísticos sistematizados automáticos avanzados, envíos compartidos, y distribuyendo información de retroalimentación.

Múltiples vehículos comerciales con las funciones de conducción automáticas son manejados continuamente, manteniendo un intervalo vehicular apropiado.

2.3.3 Inspección electrónica de vehículos de carga

2.3.3.1 Inspección automática de seguridad al lado del camino

El servicio de inspección automática de seguridad al lado del camino incluirá capacidades de inspección automatizadas que revisen los requerimientos de seguridad con mayor rapidez y precisión durante una inspección de seguridad que se lleve a cabo mientras el vehículo ha sido apartado de la carretera en un sitio de inspección fijo o móvil. Un ejemplo sería un dinamómetro rodante que revise el desempeño de los frenos.

El ITS deberá incluir la capacidad de inspección automática al lado del camino [Automated Roadside Safety Inspection, ARSI].

1. La ARSI comprenderá una función de instalación al lado del camino [Roadside Facility, RF], que mejore la capacidad de efectuar la inspección de seguridad mediante el uso de la automatización.

La RF proveerá la capacidad de procesamiento que automatiza las tareas de inspección al lado del camino; incluir la capacidad de ejecutar inspecciones de frenos a un lado del camino; la capacidad de que los operadores empleen dispositivos portátiles para inspeccionar rápidamente los componentes del vehículo y del conductor que producen resultados de a prueba/falla, datos de condiciones actuales, datos de proyecciones de vida útil.

La RF coleccionará, almacenará, mantendrá y proveerá acceso interactivo en línea en tiempo real a datos históricos de seguridad en la instalación al lado del camino; aplicará la capacidad de actualizar continuamente las banderas de información a los siguientes: clasificación de transportistas de la oficina de autotransportistas [Office of Motor Carriers, OMC]; inspección y mantenimiento de datos de vehículos/conductores; verificación de reparaciones y registros fuera de servicio; y estatus del conductor (incluyendo licencias y citatorios).

La RF tendrá que aplicar la capacidad de identificar automáticamente los vehículos que se aproximan al personal de vigilancia y que han sido señalados como potencialmente sujetos de mantenimiento o de ponerse fuera de servicio; y proveerá la capacidad de recibir datos de identificación de cada vehículo que es detenido en la estación de inspección que habilita el acceso y recepción a un lado del camino de registros históricos de seguridad, incluyendo transportista, vehículo, conductor, carga.

2. La ARSI deberá incluir una función de sistema de vehículo [Vehicle System, VS], que permitirá la capacidad de procesamiento para automatizar las tareas de inspección a un lado del camino.

La arquitectura de VS permitirá su desarrollo e integración como una instrumentación en fases, e incluir sensores para revisar eficientemente las condiciones del sistema de vehículo y conductor, además de proporcionar la capacidad de actualizar continuamente los registros de seguridad del vehículo o un “registro/etiqueta electrónica” en el vehículo.

El VS habrá de considerar un sistema de monitoreo del estatus de seguridad a bordo que sea accesible desde un costado del camino, así como una capacidad de inspección automatizada inicial que agilice y complemente los procesos de inspección manual y visual existentes, a la vez que permitir una capacidad de comunicaciones en dos vías, que facilite las tareas de inspección al lado del camino.

2.3.3.2 Liberación electrónica de vehículos comerciales

El servicio de liberación electrónica de vehículos comerciales consiste en revisiones electrónicas en fronteras domésticas e internacionales. La revisión electrónica doméstica permitirá a los vehículos comerciales continuar sin detenerse en estaciones de inspección. La revisión en fronteras internacionales permitirá a los vehículos pasar los puntos de revisión en fronteras internacionales sin detenerse, o al menos con revisiones expeditas. Conforme un vehículo se aproxime a una estación de inspección o revisión, las comunicaciones vehículo a camino identifican al vehículo y ponen a disposición de las autoridades los datos necesarios relativos a credenciales, peso del vehículo, estatus de seguridad, carga y tripulantes. El personal de vigilancia, entonces puede seleccionar a los vehículos potencialmente inseguros para su inspección y permitir que los vehículos legales y seguros pasen la estación o punto de revisión.

El ITS deberá incluir el procesamiento electrónico de vehículos comerciales [Comercial Vehicle Electronic Clearance, CVEC].

El CVEC deberá incluir una instalación fija consistente de aquellas estructuras y equipamiento, que incluyen puertos de entrada; estaciones de inspección; estaciones de pesaje; y casetas de cuota.

Por su parte, las instalaciones fijas permitirán que la participación del Estado en el programa CVEC sea voluntaria; además de dar apoyo al registro de los vehículos/transportistas en el programa CVEC; y dar cabida a vehículos/transportistas tanto interestatales como intraestatales.

Las instalaciones fijas incluirán el procesamiento para comunicar llegadas de señales de inspección de seguridad de los tipos siguientes: generadas automáticamente a partir de pruebas de paso/alto, generadas aleatoriamente, y generadas manualmente; y permitir que el operador de la instalación sobreponga la emisión de solicitudes de llegada generadas automática y aleatoriamente.

Al tomar la determinación “pase/alto”, la instalación fija ejecutará revisiones acerca de:

- Información de seguridad del vehículo/transportista
- Documentación del vehículo
- Estado/credenciales del conductor
- Información del peso del vehículo
- Cuenta de pago de impuestos

La instalación fija permitirá establecer comunicaciones de dos vías con cada vehículo en las cercanías de la instalación; y permitirá el acceso y la actualización rápida de la información acerca de los problemas vehiculares que son detectados.

2. El CVEC incluirá un sistema vehicular [Vehicle System], que permitirá dar cabida a transportistas interestatales e intraestatales.

El sistema de vehículos hará factible que cada vehículo establezca comunicaciones de dos vías con las instalaciones fijas; y que la participación de cada vehículo o transportista individual en el proceso sea realizada de manera voluntaria.

2.3.4 Administración de flotillas comerciales

El servicio de administración de flotillas comerciales [Comercial Fleet Management, CFM] proveerá comunicaciones en tiempo real para la ubicación, despacho y seguimiento de vehículos entre conductores, despachadores de vehículos comerciales y proveedores de transporte intermodal, reduciendo las demoras a los conductores y proveyendo a los conductores y despachadores de vehículos comerciales información en tiempo real de ruta, en respuesta a congestionamientos o incidentes. La administración de flotas comerciales incluye la administración de flotas de taxis.

La CFM deberá incluir la capacidad de proveer a los conductores y despachadores comerciales de información de ruteo en tiempo real en respuesta a congestionamientos o incidentes, así como permitir la capacidad de comunicaciones en tiempo real entre conductores de vehículos, despachadores y proveedores de transporte intermodal.

2.3.5 Información a los conductores

2.3.5.1 Información previa al viaje

Tiene como objetivo construir un entorno vial/carretero seguro y agradable para conductores, peatones y usuarios de los sistemas de transporte, incluyendo a la gente mayor o con problemas de movilidad. Para proporcionar la información se usan diferentes medios de difusión, como son: números telefónicos, Internet o kioscos.

La información previa al viaje [Pre-trip Travel Information, PTTI], permite asistir a los viajeros en la toma de decisiones del viaje, efectuar estimaciones de tiempo de viaje y decisiones de ruta previas al inicio del viaje. Consiste de cuatro funciones fundamentales: 1) información de servicios disponibles; 2) información de la situación actual; 3) servicio de planeación de viaje; y 4) acceso al usuario.

La información se integra de los modos de transporte existentes y se presenta al usuario para la toma de decisiones.

La Información de servicios disponibles incluye información programada de rutas de transporte público, horarios de transporte público, información complementaria de horarios, opciones de transbordo, tarifas, servicio de viajes compartidos.

La información de la situación actual incluye el estado vigente de los servicios de transporte, condición actual de incidentes, accidentes, construcción/mantenimiento de vialidades, rutas alternas, velocidades en rutas específicas, condiciones de estacionamiento en áreas clave, horarios de eventos próximos o actuales, condiciones climáticas.

3. El servicio de planeación de viaje basado en parámetros específicos del usuario, incluye las necesidades de información para planear un viaje próximo, itinerario estimado, selección modal, condiciones de viaje en tiempo real; además de proporcionar al usuario la capacidad de elegir las mejores condiciones de viaje según sus necesidades y preferencias específicas tanto de horarios, comodidad y condiciones climáticas, mediante itinerarios alternos a un primer itinerario calculado.

El PTTI permitirá a los usuarios especificar un destino deseado; una ubicación de salida planeada; la hora de salida deseada; la hora de llegada deseada; sus rutas

o segmentos de rutas preferidas; sus modos de transporte preferidos; y las condiciones climáticas preferidas.

Aparte de los parámetros especificados por el usuario, el PTTI deberá usar factores adicionales para la planeación de viajes.

El PTTI considerará las condiciones actuales y previstas de viaje al calcular un itinerario de viaje.

4. El Acceso al usuario permite que los usuarios tengan acceso al sistema desde múltiples ubicaciones, desde sus hogares, su lugar de trabajo, sitios generadores de viajes, dispositivos personales portátiles, y a través de varios tipos de medios electrónicos.

Los medios de acceso deben cumplir con la legislación establecida para el caso.

2.3.5.2 Información de servicios al viajero

Con objeto de mejorar la comodidad al conducir, se distribuye información del tránsito a través del sistema de navegación, que es compatible con la función a solicitud y con las unidades de difusión de información; de tal forma que pueda seleccionarse el comportamiento óptimo relativo a la ruta y tiempo de viaje, haciendo una mejor distribución del flujo de tránsito.

La información de tránsito comprende información de congestiónamiento de tránsito para cada ruta óptima, tiempo requerido al destino, información de restricciones al tránsito, además de información actualizada de disponibilidad de estacionamientos.

La información también se distribuye a los hogares y oficinas para apoyar a los conductores en la decisión previa al viaje acerca de un plan de viaje eficiente.

Adicionalmente, se distribuye información de servicios regionales del destino a través del equipo del vehículo al ser solicitada, información de áreas de servicio/estacionamiento, y las estaciones al lado del camino en las carreteras.

Información de servicios al viajero

El servicio de información de servicios al viajero proporciona al viajero acceso a información del tipo de la “sección amarilla”, que incluye una diversidad de servicios e instalaciones relativas a viajes. La información deberá ser accesible al viajero en su hogar u oficina para apoyar a la planeación previa al viaje y en ruta, ya sea en el vehículo o en instalaciones públicas, tales como terminales de transporte público o estaciones de descanso en carreteras.

El ITS deberá incluir una función de información de servicios al viajero [Traveler Services Information, TSI]. Esta función proporciona al viajero información de

servicios e instalaciones con el propósito de asistirlo previo al inicio del viaje, o durante el viaje. Las funciones que se incluyen son:

1. El TSI deberá incluir una función de recepción de información, que proporciona y mantiene una base de datos de servicios de tipo local disponibles a los viajeros. Permite adquirir información actualizada relativa a servicios al viajero, al nivel local, incluyendo condiciones, estatus y disponibilidad de estos servicios. También incluye información de la disponibilidad de servicios a conductores y turistas locales.

Este servicio deberá tener la capacidad para integrarse con la información para planeación del viaje.

Tendrá la capacidad de apoyar a las transacciones financieras requeridas para cobro a los viajeros en la compra de boletos y reservaciones.

Este servicio deberá incluir la capacidad de tener conectividad interactiva entre los usuarios, proveedores y patrocinadores de los servicios.

2. El TSI deberá incluir una función de acceso a información, que habilite a los viajeros a solicitar y recibir información general local. Permitirá a los viajeros y centros solicitar y recibir información de la ubicación de instalaciones y de la calidad de servicios específicos locales, que incluyen información de:

- Hospedaje
- Alimentos
- Estacionamientos
- Horarios de operación
- Actividades turísticas
- Eventos diarios o especiales
- Disponibilidad de instalaciones médicas/asilo, incluyendo nivel de servicio
- Estaciones de gasolina cercanas
- Instalaciones locales de protección

El acceso a información habilitará la capacidad para que los viajeros soliciten acciones específicas a los proveedores de servicios locales, como reservaciones de hospedaje y de restaurantes.

Este servicio permitirá a los viajeros tener acceso a información sin importar el modo de transporte que utilice. Permitirá el acceso a servicios de información de viaje a través de los siguientes métodos:

- Avisos en radio de carretera
- Líneas telefónicas
- Computadoras en casa
- Computadoras en oficina
- Computadoras a bordo
- Kioscos en áreas públicas
- Dispositivos portátiles personales

Este servicio permitirá el acceso a información de servicios de transporte desde kioscos públicos ubicados en áreas de descanso, centros de actividad, atracciones turísticas, plazas de servicios, y aeropuertos, entre otros.

2.3.6 Monitoreo de seguridad a bordo del vehículo

2.3.6.1 Monitoreo de seguridad a bordo del vehículo

El servicio de monitoreo de seguridad a bordo proveerá la capacidad para detectar el estatus de seguridad de un vehículo, carga y el conductor a velocidad de carretera. El tiempo de conducción y el estado de alerta del chofer son las condiciones detectadas para el conductor. Se proporcionan alertas o indicaciones del estatus de seguridad al conductor. Estos datos también podrían proporcionarse al transportista y a los organismos de seguridad. Es de gran importancia informar al que maneje lo más pronto posible, de cualquier problema detectado. También es relevante notificar al transportista de los problemas de seguridad encontrados, así como notificar a los organismos de vigilancia apropiados.

El ITS deberá comprender una función de monitoreo de seguridad a bordo [On-Board Safety Monitoring, OBSM], que permita el monitoreo y advertencia de problemas de seguridad. Es de principal importancia informar al conductor lo más pronto posible, de cualquier problema detectado. Por último es relevante avisar a los organismos de vigilancia adecuados. Los requerimientos para el Monitoreo de seguridad a bordo se incluyen más adelante.

1. El OBSM deberá incluir la capacidad de instalación fija [Fixed Facility, FF], para el análisis y control de la información de seguridad.

La FF permitirá analizar los datos recibidos de cada vehículo aproximándose y determinar la identificación del vehículo y el conductor; además de proveer advertencias de cualquier problema de seguridad que haya sido identificado.

La FF tendrá la capacidad de identificar el paso de cada vehículo y los resultados asociados de la decisión de solicitar al vehículo que se detenga o continúe sin detenerse; tomar una decisión automáticamente acerca de permitir que cada vehículo pase o se le solicite detenerse para una revisión; permitir a los oficiales de vigilancia sobreponerse manualmente a la decisión generada automáticamente a la detención de vehículos para inspección de seguridad; la ejecución de inspecciones previas y posteriores al viaje de cada vehículo; así como tener intercambio de datos de dos vías entre la instalación al lado del camino y cada vehículo.

2. El OBSM deberá incluir un sistema de vehículo (VS) que sea parte de cada vehículo. El VS permitirá recolectar y procesar información para proveer a aquellas instalaciones al lado del camino a velocidades de línea troncal, de acuerdo con el estatus de seguridad de cada vehículo, incluyendo:

- Estatus de seguridad del vehículo
- Estatus de seguridad de la carga
- Estatus de seguridad del conductor
- Identificación del vehículo
- Identificación del conductor

El VS contará con la capacidad de alertar al conductor de dónde se encuentre un problema de seguridad crítico, o una emergencia potencial; y permitir tener intercambio de datos de dos vías entre cada instalación al lado del camino y el vehículo.

2.3.6.2 Alertas de seguridad

El servicio de alertas de seguridad reducirá la cantidad y severidad de las colisiones causadas por conductores con impedimentos, fallas en los componentes del vehículo, o por condiciones de infraestructura deteriorada.

Los sistemas de alerta y control para conductores con impedimentos monitorean las características de desempeño de los operadores para indicaciones de que el

conductor pueda no estar en condiciones de continuar operando con seguridad el vehículo.

Los sistemas de alerta de las condiciones del vehículo monitorean el desempeño de los componentes tales como las llantas y los frenos, en tanto que los sistemas de alerta a bordo de las condiciones de la infraestructura detectan y alertan al operador acerca de condiciones inseguras tales como la presencia de hielo o agua en el camino.

El ITS deberá incluir un servicio de alertas de seguridad [Safety Readiness].

1. El servicio de alertas de seguridad contemplará un subservicio de monitoreo del conductor [Driver Monitor], el cual incluirá un sistema de notificación/control, para determinar el nivel de alerta del conductor, y avisar a este de la necesidad de tomar una acción correctiva.

El sistema de notificación/control deberá contrarrestar un nivel insuficiente de alerta por parte del conductor para operar el vehículo mediante la detención segura del vehículo.

2. El servicio de alerta de seguridad incorporará un subservicio de condición del vehículo; y esta a su vez incluirá un sistema de notificación, que determinará la condición de los componentes críticos del vehículo.

El sistema de notificación notificará al operador de la necesidad de tomar una acción correctiva.

3. El servicio de alerta de seguridad deberá incluir un subservicio de condición de la infraestructura, que a su vez incluirá un sistema de notificación de infraestructura a bordo del vehículo.

El sistema de notificación de infraestructura a bordo del vehículo deberá determinar condiciones inseguras del camino, a la vez que notificará al conductor la necesidad de tomar una acción correctiva.

3 Proceso para la recopilación de información

En este capítulo se describe el proceso seguido para llevar a cabo la recolección de la información utilizada en este proyecto.

3.1 Introducción

Como se menciona en la introducción de este reporte, el objetivo general de este proyecto era el identificar el conocimiento y necesidad que el sector del transporte de carga en nuestro país tiene de las tecnologías de los sistemas inteligentes de transporte (ITS) que les puedan ser útiles para mejorar las condiciones de operación y la seguridad de su flota. Se consideró que la forma más adecuada para lograr este objetivo era la recolección de información por medio de entrevistas directas y el llenado de una encuesta sobre el tema a una muestra de los transportistas de carga en México. Debido a las limitaciones del alcance de este proyecto, se fijó como objetivo una muestra con carácter representativo de diez empresas. Este tamaño de muestra impide la validez estadística de los resultados. Sin embargo, debido a la diversidad de las empresas encuestadas y la calidad de la información obtenida, se considera que la muestra es representativa de las condiciones del sector del transporte de carga en nuestro país respecto a los Sistemas Inteligentes de Transporte.

3.2 Descripción del proceso para la obtención de información

Para lograr el objetivo general del proyecto se procedió de la siguiente forma:

1. Como primera actividad para la recolección de información, se elaboró una presentación en Power Point acerca de los servicios y tecnologías para la operación de vehículos comerciales, teniendo como marco de referencia los ITS. Esta presentación se incluye al final de este reporte como Anexo A. Partiendo de una definición general de los ITS, en la presentación se describen las distintas áreas funcionales de los ITS. En particular se describen las tecnologías y los servicios que serían útiles para la operación de los vehículos comerciales.
2. Al terminar de elaborar la presentación sobre la operación de vehículos comerciales, se procedió a diseñar una encuesta acerca del conocimiento y las necesidades que las empresas transportistas de carga en nuestro país tienen en materia de ITS. La encuesta aparece como Anexo B de este reporte, e incluye una sección con información general que sirve para caracterizar las empresas incluidas en la muestra. La segunda sección de la encuesta identifica el conocimiento y necesidades de las tecnologías de los ITS aplicables a la operación de vehículos comerciales. La tercera sección identifica el conocimiento y necesidades en materia de servicios de

los ITS para las empresas transportistas de carga. La sección final es un espacio en donde se anotaron los comentarios generales de las empresas entrevistadas.

3. Una vez elaborada la presentación y la encuesta del proyecto, se determinó una muestra representativa de las empresas transportistas de carga y con flota propia que se beneficiarían con la aplicación de las tecnologías de los sistemas inteligentes de transporte. El universo para determinar la muestra de las empresas encuestadas tuvo como fuente principal el Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM) de la Secretaría de Economía, seleccionando aquellas empresas que declararon dedicarse al transporte de carga federal. Además del SIEM, se recurrió también a los contactos profesionales del personal del Instituto Mexicano del Transporte.

En primera instancia se consideró la información de las empresas que registraron su domicilio en los estados de Querétaro, México, Nuevo León, Jalisco y el Distrito Federal. La información se filtró para considerar, en primera instancia sólo aquellas empresas con más de diez empleados y que contaran con una dirección de correo electrónico y teléfono.

Para establecer un primer contacto con las empresas, se envió un correo electrónico a manera de presentación del proyecto y buscando la colaboración de los directivos de las empresas. Lamentablemente, este medio de contacto resultó poco productivo ya que de aproximadamente veinte correos enviados sólo se recibió respuesta de cuatro empresas, lográndose concertar entrevistas con dos de ellas, una en el Estado de México y otra en Querétaro. Los arreglos finales para las entrevistas logradas se hicieron por vía telefónica.

A fin de incrementar el número de empresas participantes en la muestra, se procedió a realizar llamadas telefónicas a las empresas cuya información se obtuvo del SIEM. De esta forma se logró una mayor tasa de respuesta, y pudieron concertarse cuatro entrevistas más: una en el Estado de México, otra más en Querétaro y dos en el Distrito Federal.

Las restantes cuatro entrevistas fueron concertadas gracias a los contactos profesionales del personal del Instituto Mexicano del Transporte. Dos de estas entrevistas fueron de empresas ubicadas en el Estado de Querétaro, otra más en Guanajuato y una última en el Distrito Federal.

Aún cuando al final de esta etapa se contó también con información de las empresas transportistas de carga de los estados de Guanajuato y Michoacán, se decidió no utilizar esta información ya que se había cumplido el objetivo del tamaño de muestra.

4. Una vez concertadas, se acudió a las oficinas de las empresas a fin de llevar a cabo las entrevistas. Las entrevistas consistieron de dos partes: en

la primera parte se mostró, en alrededor de una hora, la presentación elaborada en Power Point. A todas las entrevistas se acudió con la presentación impresa y engargolada. En los casos en los que se contó con un equipo de proyección, se realizó directamente en pantalla. En la segunda parte de la entrevista, se procedió a llenar la encuesta del proyecto, obteniéndose también los comentarios adicionales de los entrevistados. Una vez concluida la encuesta se dio por terminada la entrevista.

4 Resultados y análisis

Se describe la información obtenida en las entrevistas realizadas para este proyecto. En la primera parte se presentan las características generales de la muestra; En la segunda parte se describen los resultados con respecto a los servicios y tecnologías de los Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS) analizados.

4.1 Características generales de la muestra

Las características generales de la muestra del proyecto son las siguientes:

1. Para este proyecto se entrevistó a diez responsables de distintas áreas de empresas transportistas de carga o con flota propia; dos con el cargo de director general; tres con el cargo de gerente; uno con el cargo de administrador; uno con el cargo de coordinador de centro de servicios; y tres con el cargo de responsable del área de tráfico.
2. De las empresas encuestadas, siete ofrecen y comercializan sus servicios al público en general; dos cuentan con flota propia para cubrir sus necesidades y otra más cuenta con una flota contratada para servicio exclusivo.

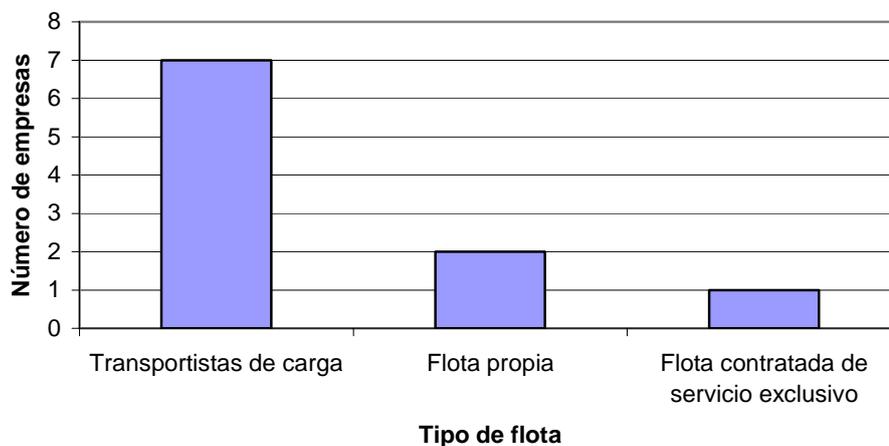


Figura 4.1
Flota de las empresas encuestadas de acuerdo al usuario de sus servicios

3. La distribución geográfica de las empresas encuestadas es la siguiente: cuatro se encuentran ubicadas en el Estado de Querétaro; tres en el Distrito Federal; dos en el Estado de México; y una en el Estado de Guanajuato.

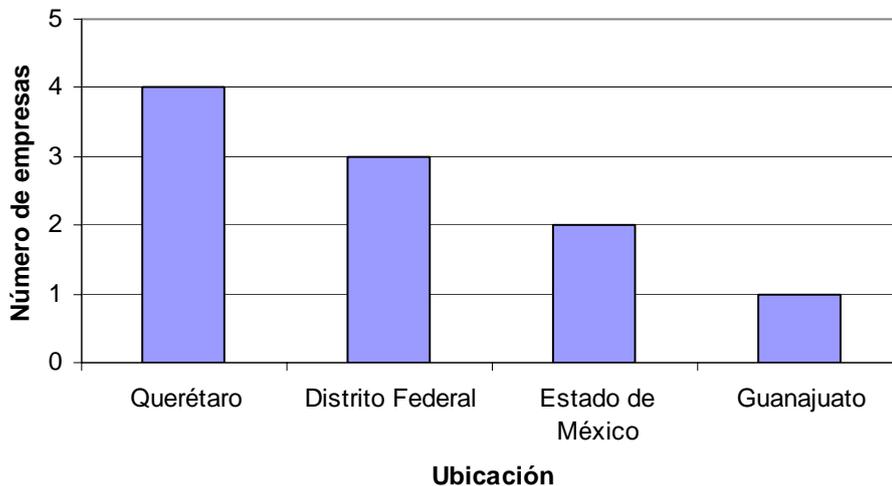


Figura 4.2
Distribución geográfica de las empresas encuestadas

4. De acuerdo al tamaño de su flota, las empresas encuestadas se clasifican como: tres pueden considerarse como empresas pequeñas; dos como medianas; y las cinco restantes como grandes.

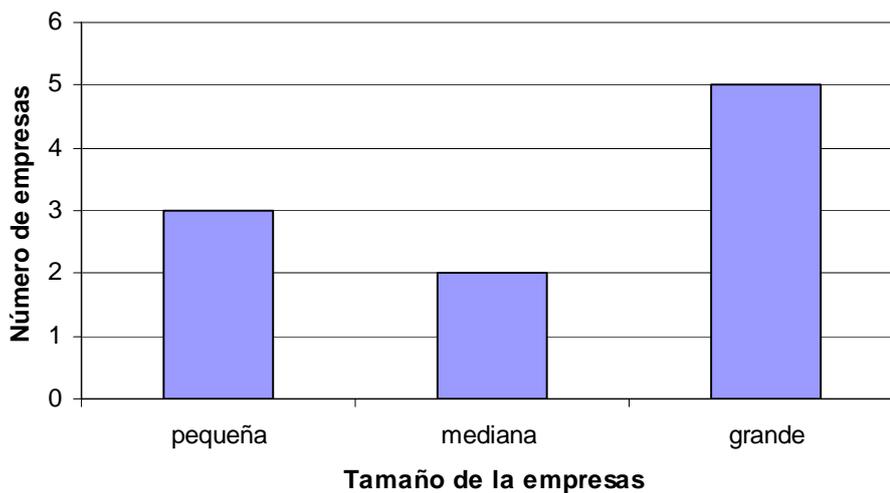


Figura 4.3
Distribución de las empresas encuestadas de acuerdo al tamaño de su flota

5. De acuerdo al número de empleados y el volumen de ventas o de producción las empresas encuestadas se clasifican como: dos pueden considerarse empresas pequeñas; dos empresas medianas; y las seis restantes empresas grandes.

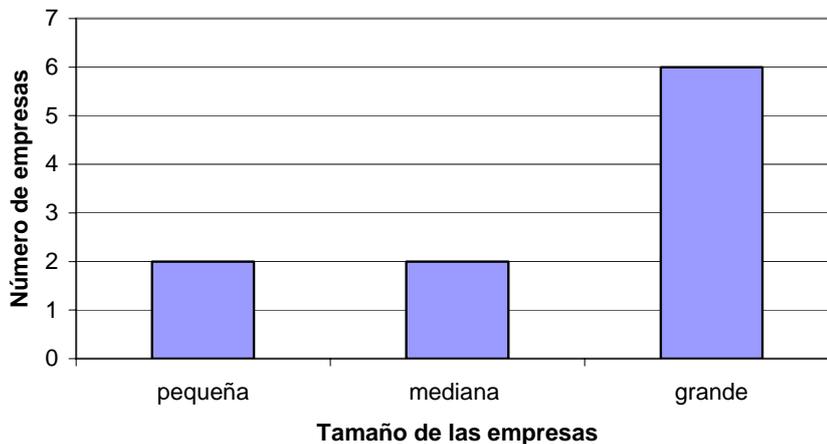


Figura 4.4

Distribución de las empresas encuestadas de acuerdo al tamaño de su plantilla de personal y volumen de ventas o de producción

6. Los giros de las empresas encuestadas son: transporte de carga en general, transporte de carga seca no peligrosa, mudanzas locales, nacionales e internacionales, paquetería, producción y venta de aditivos para concreto, transporte de carga especializada, producción y comercialización de productos avícolas y lácteos, y servicio de grúas.
7. Las principales mercancías transportadas son: carga general, muebles, equipo electrónico y maquinaria, menaje de casa, paquetes diversos, productos químicos para la construcción, productos derivados del petróleo y productos avícolas y lácteos.
8. El periodo de levantamiento de la información comprendió del 9 de mayo al 20 de junio del 2006.

4.2 Resultados

La tabla 4.1 resume los resultados respecto al conocimiento, uso y utilidad de cada una de las tecnologías de los ITS incluidas en la encuesta. El número en cada celda indica la cantidad de empresas que declararon conocer, si la tecnología se utiliza; o se piensa o no utilizarla en el futuro; y la posible utilidad que de contar con la tecnología le pudiera significar para mejorar las condiciones de operación y seguridad de su flota.

Tabla 4.1
Conocimiento, utilización y utilidad de diversas tecnologías de los ITS por parte de empresas transportistas de carga y con flota propia en México

Tecnología de los ITS aplicable a la operación de vehículos comerciales	Conoce	Utiliza	Piensa utilizar	No piensa utilizar	Le sería útil
Cobro electrónico de cuotas	10	7	2	1	-
Sistemas de navegación en el vehículo	5	3	-	2	5
Sistemas para evitar impactos longitudinales	2	-	-	2	8
Sistemas para evitar impactos laterales	2	-	-	2	8
Sistemas para evitar impactos en intersecciones	1	-	-	1	9
Mejoras visuales para evitar impactos	1	-	-	1	9
Alarmas para el control de desviación lateral	1	1	-	-	9
Sujeción antes de los impactos	3	2	-	1	7
Control de cruceo inteligente	2	-	-	2	8
Alertas sobre la condición del conductor	1	-	-	1	9
Alertas sobre la condición del vehículo	2	2	-	-	8

La tabla 4.2 presenta los resultados obtenidos respecto al conocimiento, uso y utilidad de los distintos servicios de los ITS incluidos en la encuesta. Al igual que en la tabla anterior, el número en cada celda indica la cantidad de empresas que declararon conocer; si el servicio se utiliza o se piensa o no utilizarlo en el futuro; y la posible utilidad que de contar con el servicio le pudiera significar para mejorar las condiciones de operación de la empresa.

Tabla 4.2
Conocimiento, utilización y utilidad de diversos servicios de los ITS por parte de empresas transportistas de carga y con flota propia en México

Servicio de los ITS aplicable a la operación de vehículos comerciales	Conoce	Utiliza	Piensa utilizar	Le sería útil	No Aplica
Administración de registros y permisos					
- Transferencia electrónica de fondos	10	7	-	3	-
- Registros y permisos electrónicos	4	4	-	6	-
Verificaciones de seguridad					
- Intercambio de información de seguridad	2	-	-	8	2
- Inspección automatizada	1	1	-	9	-
Inspección electrónica					
- Inspecciones de seguridad	1	-	-	8	2
- Verificaciones de peso	4	3	-	6	1
- Revisión de permisos	1	1	-	9	-
Operación y administración de flotillas					
- Localización automática de vehículos/despacho asistido por computadora	10	10	-	-	-
- Información a los conductores	10	8	1	1	-
Sistemas de vigilancia del vehículo					
- Rastreo de unidades (GPS)	10	9	1	-	-
- Sistemas remotos de bloqueo de unidades	4	3	-	7	-

Resulta oportuno el presentar aquí algunos comentarios expresados por los distintos entrevistados respecto a las tecnologías incluidas en las Tabla 4.1 y 4.2. Con respecto al cobro electrónico de cuotas se señaló por algunos de los entrevistados la necesidad de contar con un sistema disponible y compatible en todas las carreteras de cuota del país. Existen algunas plazas de cobro que no cuentan con sistemas de cobro electrónico, y otras cuyo sistema es distinto al usado por CAPUFE. Lo anterior origina la necesidad de contar con efectivo para cubrir las cuotas, y por tanto las empresas deben manejar dos cuentas para el pago de cuotas: una para los pagos en efectivo y la otra para el servicio de pago electrónico. Una de las empresas señaló también su resistencia a contar con el servicio de pago electrónico, ya que malas experiencias en el servicio recibido le han hecho optar por el pago en efectivo.

Tecnologías tales como aquellas que sirvan para evitar impactos laterales y las que detecten la condición del conductor llamaron particularmente la atención, ya que sus beneficios serían inmediatamente percibidos por los operadores de las flotas en aspectos de seguridad, evitando accidentes que en más de una ocasión han sido catastróficos.

Una polémica interesante surgió respecto al posible uso de un control de cruceo inteligente; algunas empresas señalan que su utilización puede significar la desatención del conductor y el posible incremento en el riesgo de accidentes; otras empresas señalan que, por el contrario, un control de cruceo ayuda a que la fatiga de los conductores sea menor, reduciendo ese mismo riesgo de sufrir un accidente.

Es interesante observar la habilidad de algunas empresas para cubrir sus necesidades. En el caso de la información a los conductores, ésta se difunde mediante la formación de redes de telefonía celular, lo cual permite a las empresas abatir costos de comunicación. Por ahora la información se difunde de forma oral. Sin embargo, de existir servicios de información a conductores más complejos, con ventajas adicionales, y a un precio atractivo, estos serían altamente demandados.

Algo que llama la atención es el hecho de que algunas empresas consideran que algunas de las tecnologías y servicios de los ITS no les serían tan útiles. El mercado que estas empresas cubren es un mercado sumamente especializado o son flotas para servicio propio, siendo los estándares de servicio distintos a los comúnmente usados para las empresas transportistas de carga; por tanto sus tiempos de servicio son más holgados, e imponen menor presión a sus conductores.

El servicio de bloqueo remoto de unidades merece una mención aparte. Se considera por parte de algunas empresas que este servicio debe de usarse con cautela, ya que su uso indiscriminado puede provocar problemas más graves de los que pretende evitar. Habrá que tener siempre presente el lugar en el que se

pretende utilizar para evitar accidentes al aplicarlo en zonas con flujos vehiculares alta velocidad.

Diversas empresas señalaron su interés por contar con una mejor información respecto a las tecnologías que les pudieran ser útiles para mejorar su productividad y la seguridad de sus flotas. Algunas otras mostraron su amplio conocimiento respecto a los distintos servicios y tecnologías de los ITS. Sin embargo, mostraron su preocupación por el alto costo que esta clase de tecnologías tienen actualmente, y consideran que éstas se irán incorporando gradualmente conforme se vayan renovando sus flotas. Este alto costo provoca cierto escepticismo respecto a su pronta implantación en México. Las distintas empresas entrevistadas mostraron también interés por un mayor detalle en los análisis costo-beneficio de la implantación de estas nuevas tecnologías.

4.3 Análisis de resultados

De la información contenida en las tablas 4.1 y 4.2, y de los comentarios de las empresas puede señalarse lo siguiente:

1. Los resultados mostrados en las tablas 4.1 y 4.2 confirman el supuesto inicial de este trabajo respecto que las tecnologías y servicios de los ITS más conocidos y al mismo tiempo más usados en México, son el cobro electrónico de cuotas, el rastreo de unidades vía sistemas de posicionamiento global, y su correspondiente localización automática y despacho asistido por computadora. La transferencia electrónica de fondos y los sistemas de información para los conductores muestran también una alta utilización por parte de las empresas transportistas de carga y con flota propia. Es importante no olvidar que los sistemas de información a los conductores se encuentran en una etapa de desarrollo, en la que el uso de redes de telefonía celular para transmitir información en forma oral es el medio prevaleciente de comunicación. Puede esperarse que sistemas más complejos de información a los conductores que incluyan textos e inclusive imágenes se desarrollen o ya empiecen a operar sobre esta plataforma de comunicación.
2. Los sistemas de navegación en los vehículos son también conocidos por un buen número de las empresas entrevistadas, y aún cuando algunas señalaron que no los utilizarían, el resto considero que les sería de utilidad contar con este tipo de tecnologías. En particular aquellas que requieren estar constantemente localizando nuevos domicilios, como es el caso de las empresas de mensajería. Un valor agregado que haría este tipo de sistemas altamente atractivo, sería contar con información de tránsito en tiempo real, ya que determinaría las rutas a seguir bajo las condiciones de circulación prevalecientes en la red en el momento de requerir información. Si bien los mapas con información histórica son útiles, más lo serían los que cuenten con información actualizada.

3. La gran mayoría de las empresas consideraron que las distintas tecnologías utilizadas para mejorar las condiciones de operación y seguridad de sus unidades les serían útiles, aún cuando sólo un número limitado de estas empresas cuentan ya con este tipo de dispositivos. Sistemas tales como aquellos para evitar impactos longitudinales, laterales, en cruceros e intersecciones, alarmas para advertir de desviaciones laterales, y alertas sobre la condición del conductor mostraron ser los más útiles para las empresas entrevistadas. Es de imaginarse que si estas tecnologías empiezan a ser manejadas comercialmente en México a precios razonables, provocarán un fuerte incremento en su uso. Es todavía temprano para saber cuál será el efecto real de estas nuevas tecnologías en los índices de accidentabilidad de nuestras carreteras.
4. Respecto a los distintos servicios de los ITS utilizados para la encuesta, los más atractivos parecen ser aquellos relacionados con la inspección electrónica de los vehículos, así como de los permisos. Es importante remarcar el gran valor que los transportistas dan a su tiempo, ya que su ahorro les significa lograr una mayor productividad. El tiempo que pudieran ahorrar en inspecciones les significaría viajes más cortos.
5. El bajo nivel de utilización de los servicios de Registros y permisos electrónicos, Verificaciones de seguridad e Inspección electrónica está asociado a la escasa disponibilidad de estos servicios por parte de las autoridades reguladoras del transporte de carga. De contarse con estos servicios, su índice de utilización sería, sin duda, significativamente más alto. Estos servicios pueden considerarse como un área de oportunidad para las respectivas autoridades.

5 Conclusiones

Del desarrollo de este trabajo se pueden establecer las siguientes conclusiones preliminares:

Es ya innegable el papel que los Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS) tienen en la operación del sector transportista de carga en nuestro país. Este papel, todavía limitado por la disponibilidad de las tecnologías y servicios asociados, así como por su costo, tiende a ser cada vez más importante.

Las tecnologías y servicios ya desarrollados tienen una amplia relevancia para mejorar tanto las condiciones de seguridad y operación de las flotas, como para mejorar la operación de las empresas transportistas de carga. Ante un mercado cada vez más competido, aquellas empresas que ofrecen un servicio más eficiente y a menor costo, están tomando el liderazgo del sector. Los ITS son claramente útiles para lograr este propósito.

Las ventajas, en particular respecto a ahorro de tiempo, del uso de trámites e inspecciones electrónicas, mostraron un fuerte atractivo para las empresas entrevistadas. Para éstas, el evitar perder tiempo en inspecciones tanto en carreteras, como en puntos de inspección o cruces fronterizos sería de un alto valor. También sería contar con información anticipada de los requerimientos de mantenimiento correctivo de sus unidades, evitando así inspecciones repetitivas.

La mayor parte de las empresas entrevistadas se mostraron interesadas por contar ya con los servicios de los ITS descritos, con el mayor detalle posible, durante la entrevista, aún cuando el conocimiento de su operación no es completo, y más de alguna se mostró interesada en observar su operación en un ambiente real. Surge de aquí la necesidad de contar con programas amplios de difusión, a nivel académico y profesional, de las tecnologías de los ITS, y la formación de personal que pueda desarrollarlos y operarlos.

Aun cuando el tamaño de la muestra considerada es pequeño, y no es posible atribuir una validez estadística a los resultados, el procedimiento para llevar a cabo una ampliación del tamaño de la muestra puede ser fácilmente desarrollado. En este trabajo han sido ya desarrolladas las herramientas que servirían para llevar a cabo entrevistas adicionales. Sólo sería necesario contar con los recursos financieros y humanos para poder cumplir con este propósito, ampliando el alcance del proyecto. Habría que ampliar también la cobertura geográfica de la muestra.

Si bien hubiera sido deseable el contar con una mayor variedad respecto a la distribución de actividades de las empresas encuestadas, esto fue limitado por el tamaño de la muestra. Sin embargo, se considera que la muestra cuenta con una buena diversidad de giros de las empresas incluidas.

La metodología utilizada en el proyecto es claramente adecuada, ya que contrariamente a un trabajo exclusivamente de gabinete, se identificaron de manera directa las necesidades de las empresas, sin asumir cuál sería su posición respecto a las tecnologías de los ITS. Aún cuando la realización de entrevistas directas en el domicilio de las empresas puede incrementar los costos de un proyecto, el entrevistado muestra una mejor disposición a expresar sus puntos de vista y necesidades. Es de mencionarse que el uso de la presentación en Power Point facilitó el trabajo del llenado de la encuesta, ya que sirvió como marco de referencia y de conocimiento previo antes de responder las preguntas de la encuesta. Un factor igualmente importante para lograr las entrevistas fue asegurar la confidencialidad de la información proporcionada por las empresas. Esta información deberá usarse exclusivamente con fines de investigación.

Respecto a la forma de establecer los contactos con las empresas, es de destacarse la baja tasa de respuesta a los correos electrónicos. Lamentablemente, la mayoría de las empresas al recibir un correo electrónico de un remitente desconocido lo consideran como basura y no le dan la importancia requerida. Sin lugar a dudas, las llamadas telefónicas y las referencias profesionales resultaron en una mejor tasa de respuesta.

Del desarrollo del trabajo se identifican claramente dos sectores que deberían estar cada vez más involucrados en el desarrollo de los ITS en México. Por un lado, los fabricantes del equipo necesario para aprovechar las tecnologías que mejoran la seguridad de los vehículos, deberán ofrecer estos productos en el corto plazo. Por el otro lado, las autoridades responsables de trámites e inspecciones deberán tratar de que estas apliquen tecnologías de procesamiento electrónico de información. Los transportistas afectados están demandando ya este tipo de servicios. A ambos sectores corresponde también la identificación de esquemas de financiamiento que permitan aplicar las tecnologías y el desarrollo de los servicios de ITS.

Una preocupación importante de los transportistas es la falta de compatibilidad y disponibilidad de los servicios de cobro electrónico en las carreteras de cuota del país. Si bien, los transportistas están dispuestos a usar este tipo de servicios por las ventajas que representan, en ocasiones no pueden hacerlo por que el servicio no está disponible, y se ven obligados a pagar en efectivo.

Las tecnologías que sirven para mejorar las condiciones de seguridad de las flotas despertaron un gran interés de los entrevistados. En particular, aquellas tecnologías para evitar impactos y las de advertencia de las condiciones del conductor.

El trabajo por desarrollar deberá incluir también programas de difusión de los servicios ITS, y la implantación de nuevos programas para su aplicación. Una posible extensión de este trabajo deberá incluir la ampliación de la muestra usada en este proyecto, a fin de lograr una validez estadística de los resultados.

Será necesario incidir también en el desarrollo de análisis de costo-beneficio de las tecnologías y servicios de los ITS que son útiles a la Operación de Vehículos Comerciales. Varias de las empresas entrevistadas están más preocupadas por conservar su parque vehicular actualizado, y cuentan con pocos recursos para implantar nuevas tecnologías si no tienen cierta la magnitud de los beneficios que podrían lograr.

6 Referencias bibliográficas

Acha Daza, Jorge A. Sistemas Inteligentes de Transporte. Boletín “Notas” No. 56 Mayo. Instituto Mexicano del Transporte. Sanfandila, Querétaro **(1999)**

Acha Daza, Jorge A, y Espinosa Rescala Juan, C. Hacia una arquitectura nacional para los sistemas inteligentes de transporte. Instituto Mexicano del Transporte. Publicación Técnica No 251. Sanfandila, Querétaro **(2004)**

León Espinosa, Nancy N. Retos y oportunidades de la aplicación de sistemas inteligentes de transporte en el puerto Mesa de Otay. Tesis de Maestría, Universidad Nacional Autónoma de México **(2003)**

Identificación del conocimiento y necesidades de los servicios de ITS por parte de las empresas transportistas y con flota propia en México.

Anexo A

**Presentación. Operación de Vehículos
Comerciales como parte de ITS**

Diapositiva 1

**Operación de Vehículos
Comerciales como parte de ITS**

Jorge A. Acha Daza

Instituto Mexicano del Transporte

INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE 

Diapositiva 2

Índice

- Objetivo
- Definición de ITS
- Áreas funcionales de los ITS
- Operación de Vehículos Comerciales
- Servicios de la OVC

INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE 

Diapositiva 3

Objetivo

Describir los distintos servicios del área de operación de vehículos comerciales, y mostrar su utilidad para los transportistas de carga en México.



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE 

Diapositiva 4

Antecedentes

¿Qué es un Sistema Inteligente de Transporte? Es la aplicación de Tecnologías de Captura y Proceso de Información, Comunicaciones, Control y Electrónica a un Sistema de Transporte.



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE 

Diapositiva 5

Áreas funcionales de los ITS

- Sistemas Avanzados de Manejo de Tráfico
- Sistemas Avanzados de Información para Viajeros
- Sistemas Avanzados de Transporte Público

INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE 

Diapositiva 6

Áreas funcionales de los ITS

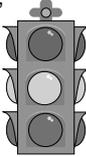
- Sistemas Avanzados de Transporte Rural
- Sistemas Avanzados de Control de Vehículos
- Sistemas de Operación de Vehículos Comerciales

INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE 

Diapositiva 7

Servicios de un Sistema Avanzado de Manejo de Tráfico

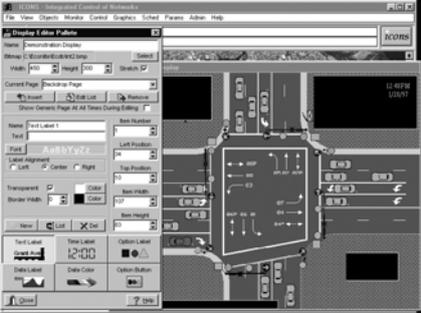
- Control de semáforos que responde a las condiciones de tráfico (cruceos inteligentes);
- Desviaciones en emergencias;
- Control de tráfico en eventos especiales;
- Control de vehículos de emergencia;
- Vigilancia de intersecciones principales;
- Cobro electrónico de cuotas; y
- Detección automática de incidentes



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE 

Diapositiva 8

Vigilancia de intersecciones



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE 

Diapositiva 9

Elementos del cobro electrónico de cuotas

Etiqueta electrónica



Plaza de cobro combinada



Plaza de cobro virtual



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE 

Diapositiva 10

Sistemas Avanzados de Información para Viajeros

- Utilizan modelos de optimización
- Estiman el Comportamiento de los Conductores
- Difunden información mediante sistemas de orientación en vehículos, personales o en lugares fijos

INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE 

Diapositiva 11

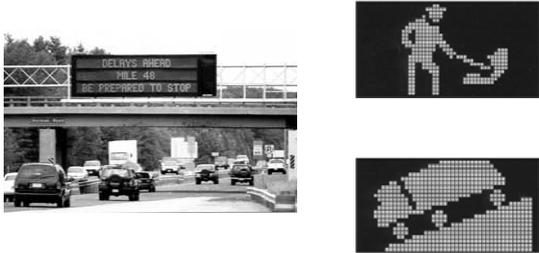


Diapositiva 12



Diapositiva 13

Señales de mensajes variables



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE 

Diapositiva 14

Sistemas Avanzados de Transporte Público

- Aplican varias de las tecnologías de los Sistemas Inteligentes de Transporte para la operación de vehículos de alta ocupación



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE 

Diapositiva 15

Sistemas Avanzados de Transporte Rural

Tienen como objetivos principales la reducción de tiempos de viaje, reducción de accidentes, incremento en los niveles de flujo y la reducción de costos

INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE 

Diapositiva 16

Sistemas Avanzados de Control de Vehículos

Combinan sensores, computadoras y sistemas de control en los vehículos y la infraestructura para alertar, asistir a los conductores o intervenir en la conducción de un vehículo

INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE 

Diapositiva 17

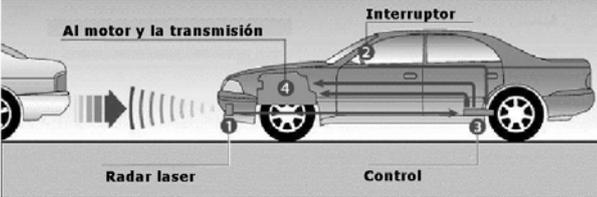
Elementos de Control

- Para evitar impactos longitudinales
- Para evitar impactos laterales
- Para evitar impactos en intersecciones
- Mejoras visuales para evitar impactos
- Alarmas de seguridad
- Sujeción antes de los impactos
- Sistemas de carreteras automáticas

INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE 

Diapositiva 18

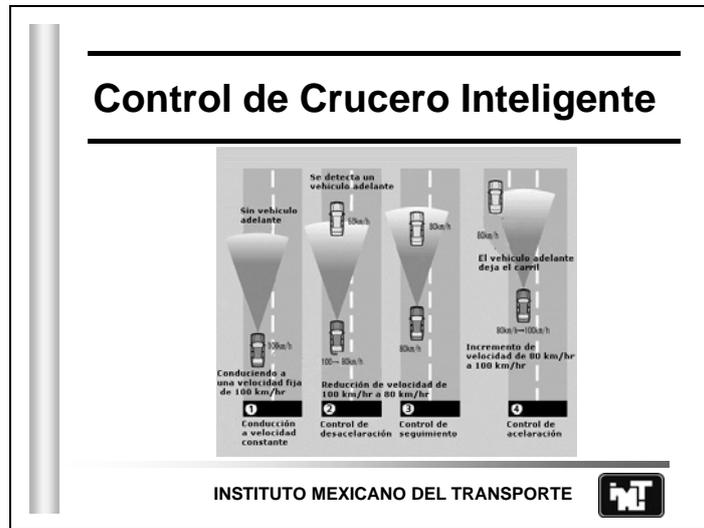
Control de separación frontal



The diagram shows a side profile of a car with a laser radar sensor (Radar laser) mounted on the front. The sensor is labeled 'Radar laser' and has a beam directed towards the front. The car's engine and transmission are labeled 'Al motor y la transmisión'. The control system is labeled 'Control'. An 'Interruptor' (switch) is located on the dashboard. The diagram is numbered 1, 2, 3, and 4, indicating the sensor, the control system, the switch, and the engine/transmission respectively.

INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE 

Diapositiva 19



Diapositiva 20



Diapositiva 21

Carreteras automáticas



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE 

Diapositiva 22

Sistemas de Operación de Vehículos Comerciales

Aplican varias de las tecnologías de los Sistemas Inteligentes de Transporte para mejorar la seguridad, eficiencia de la operación de los vehículos comerciales y la comunicación entre los transportistas y las autoridades

INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE 

Diapositiva 23

Servicios de la OVC

- Administración de registros 
- Verificaciones de seguridad 
- Inspección electrónica 
- Operación y administración de flotillas 
- Sistemas de vigilancia del vehículo 

INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE 

Diapositiva 24

Administración de registros

- **Transferencia electrónica de fondos**
Varios métodos de intercambio electrónico de datos facilitan las transacciones y el pago de registro entre transportistas y autoridades. 
- **Registros y permisos electrónicos** 
Reducen el tiempo necesario para aprobar permisos. La Internet y otros medios electrónicos pueden facilitar el intercambio de los datos de registro entre autoridades y transportistas.

INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE 

Diapositiva 25

Verificaciones de seguridad

- **Intercambio de información de seguridad**
Estos programas ayudan para la operación segura de los vehículos comerciales, dando a los inspectores acceso electrónico a la información de seguridad del transportista de inspecciones anteriores.
- **Inspección automatizada**
Puede implantarse para desde un lugar remoto verificar el estado del equipo, como podrían ser los frenos, de los vehículos comerciales.

INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE 

Diapositiva 26

Inspección electrónica

- **Inspecciones de seguridad**
Los transponders en el vehículo pueden comunicarse con las estaciones de revisión para pre-inspeccionar los registros de seguridad de los camiones.
- **Cruces fronterizos**
Los transponders en el vehículo pueden comunicarse con los puntos de revisión en aduanas para pre-inspeccionar los registros de seguridad y permisos de los camiones.

INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE 

Diapositiva 27

Inspección electrónica (2)

- **Verificaciones de peso**
Los transponders en el vehículo pueden comunicarse con las estaciones de pesaje para pre-inspeccionar los camiones para el cumplimiento de los reglamentos de pesos.
- **Revisión de permisos**
Los transponders en el vehículo pueden comunicarse con las estaciones de pesaje y aduanas para pre-inspeccionar los permisos de los camiones. 

INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE 

Diapositiva 28

Operación y administración de flotillas

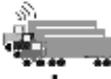
- **Localización automática de vehículos/
Despacho asistido por computadora**
Pueden ayudar a los transportistas con la programación y rastreo de la carga. 
- **Monitoreo a bordo de la unidad**
Pueden monitorear el estado de la carga y advertir a los conductores y transportistas acerca de condiciones no seguras para la carga transportada, tales como una alta temperatura en un remolque refrigerado.

INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE 

Diapositiva 29

Operación y administración de flotillas (2)

- **Información a los viajeros**
Los sistemas de información dirigidos a los transportistas pueden ayudar a seleccionar horas de salida alternas, evitar congestionamientos y llegar a tiempo.



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE 

Diapositiva 30

Sistemas de vigilancia del vehículo

- **Rastreo de unidades**
Puede mejorar la seguridad de los conductores y vehículos al instalar equipos que pueden monitorear la ubicación y condición de las flotillas (remolques, cabinas y tractores) en tiempo real.
- **Sistemas remotos de bloqueo de unidades**
Pueden instalarse para prevenir la operación no autorizada y ayudar en la recuperación en caso de robo.



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE 

Diapositiva 31



Jorge A. Acha Daza.
Instituto Mexicano del Transporte
Km. 12 Carretera Querétaro-Galindo
Sanfandila, Qro.

jacha@imt.mx

INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE 

Anexo B.
Encuesta sobre el uso de tecnologías y servicios de ITS en vehículos comerciales de carga



Instituto Mexicano del Transporte
Coordinación de Integración del Transporte
UNIDAD DE SISTEMAS INTELIGENTES DE
TRANSPORTE



Encuesta sobre el uso de tecnologías y servicios de ITS en vehículos comerciales de carga

Nombre:				
Cargo:				
Empresa:				
Giro:				
Fecha:		Empleados:		
Volumen de ventas () y/o producción () :				
Dirección:				
Teléfono:				
Sitio web:		E-mail:		
Número de unidades motrices:				
Mercancías que transporta (muebles, paquetes, materiales peligrosos, etc.)				
De las siguientes tecnologías de los ITS, ¿cuáles conoce? ¿cuáles utiliza o piensa utilizar en el futuro? y ¿cuáles le serían útiles para las actividades de su empresa?				
	Conoce	Utiliza	Piensa utilizar	Le sería útil
Cobro electrónico de cuotas				
Sistemas de navegación en el vehículo				
Sistemas para evitar impactos longitudinales				
Sistemas para evitar impactos laterales				
Sistemas para evitar impactos en intersecciones				
Mejoras visuales para evitar impactos				
Alarmas para el control de desviación lateral				
Sujeción antes de los impactos				
Control de cruce inteligente				
Alertas sobre la condición del conductor				
Alertas sobre la condición del vehículo				

De los siguientes servicios de los ITS, ¿cuáles conoce? ¿cuáles utiliza? y ¿cuáles le serían útiles para las actividades de su empresa?					
	Conoce	Utiliza	Piensa utilizar	Le sería útil	No aplica
Administración de registros y permisos					
- Transferencia electrónica de fondos					
- Registros y permisos electrónicos					
Verificaciones de seguridad					
- Intercambio de información de seguridad					
- Inspección automatizada					

Inspección electrónica					
- Inspecciones de seguridad					
	Conoce	Utiliza	Piensa utilizar	Le sería útil	No Aplica
- Verificaciones de peso					
- Revisión de permisos					
Operación y administración de flotillas					
- Localización automática de vehículos/Despacho asistido por computadora					
- Información a los conductores					
Sistemas de vigilancia del vehículo					
- Rastreo de unidades (GPS)					
- Sistemas remotos de bloqueo de unidades					

Comentarios adicionales:



‡ Certificación ISO 9001:2000 según documento No 0109-2007-AQ-MEX-EMA,
vigente hasta el 24 de octubre de 2009 (www.imt.mx)

CIUDAD DE MÉXICO

Av Nuevo León 210, piso 2
Col Hipódromo Condesa
06100, México, D F
tel (55) 5265 3190
fax (55) 5265 3190 ext 4711

SANFANDILA

km 12+000, Carretera
Querétaro-Galindo
76700, Sanfandila, Qro
tel (442) 216-9777
fax (442) 216-9671

www.imt.mx
publicaciones@imt.mx