



TRABAJOS FINALES DE MAESTRÍA

MCM20170425-01

Sistema de gestión de flotas TEBS Wabco para vehículos comerciales en Guayaquil

**Propuesta de artículo presentado como requisito para optar al
título de:**

Magister en Comunicación y Marketing

Por el estudiante:

Jorge Washington TOBAR FRANCO

Bajo la dirección de:

Diana Vanessa NAULA MERIZALDE MBA

**Universidad Espíritu Santo
Facultad de Postgrado
Guayaquil - Ecuador
Abril de 2017**

Sistema de gestión de flotas TEBS Wabco para vehículos comerciales en Guayaquil

TEBS Wabco fleet management system for commercial vehicles in Guayaquil

Jorge Washington TOBAR FRANCO¹
Diana Vanessa NAULA MERIZALDE²

Resumen

En la actualidad empresas privadas del sector de transporte de mercadería en Ecuador ha ido incrementando su formalidad en estructura organizacional y en función de las nuevas necesidades surgidas a través de los operadores logísticos como Mamut Andino C.A., Transpoint S.A., Galagans S.A. para citar ejemplos específicos, deja en evidencia la falta de herramientas tecnológicas que mejoren la comunicación con los vehículos comerciales en sus respectivos recorridos, que generan una alta dependencia del conductor.

Los problemas suscitados más comunes surgen de la seguridad del vehículo y su carga, el comportamiento inadecuado de conducción, impericia e irresponsabilidad de conducción que provoque accidentes en sus recorridos, consumo prematuro de componentes del vehículo y representan una responsabilidad compartida con el administrador de la flota.

Al momento existen monitoreos y rastreos de vehículos ofrecidos por varias empresas del sector como Hunter, Carlink, GPS Track, entre otros, sin embargo son limitadas en su interacción con el vehículo y no permiten determinar un comportamiento mediante datos estadísticos. Los servicios son estrictamente georreferenciación y posicionamiento y controles básicos de velocidad.

El propósito de la investigación es presentar una solución completa y tangible con reportes del comportamiento de conducción de un vehículo y que permita tomar decisiones al administrador de flota. El sistema TEBS (*Trailer Electronic Brake System*) comprende una automatización basada en el freno neumático y los datos obtenidos de la ECU (*Electronic Computer Unit*) del vehículo, que garanticen como resultado comunicación bidireccional con la telemática, eficiencia en costos operativos como por ejemplo consumo de neumáticos, componentes de freno, y seguridad avanzada tanto en el tracto camión como en el remolque.

Palabras clave:

TEBS, Wabco, gestión, flotas, comerciales.

Abstract

At present, private companies in the freight transport sector in Ecuador have been increasing their formality in organizational structure and in the light of the new needs arising through logistics operators such as Mamut Andino C.A., Transpoint S.A., Galagans S.A. To cite specific examples, highlights the lack of technological tools that improve communication with commercial vehicles in their respective routes, which generate a high dependence on the driver.

The most common problems arising from the safety of the vehicle and its load, improper driving behavior, lack of driving skills and irresponsibility that cause accidents on its routes, premature

¹ Ingeniero en Gestión Empresarial y Finanzas, Universidad Espíritu Santo. Ecuador. E-mail jtobar82@yahoo.com.

² Magíster Business Administration. Directora Ejecutiva del Programa de Postgrado. Profesora Universidad Espíritu Santo. Ecuador. E-mail dnaulam@uees.edu.ec.

consumption of vehicle components and represent a shared responsibility with the fleet manager.

At the moment there are monitoring and tracking of vehicles offered by several companies in the sector as Hunter, Carlink, GPS Track, among others, however they are limited in their interaction with the vehicle and do not allow to determine a behavior using statistical data. The services are strictly georeferencing and positioning and basic speed controls.

The purpose of the research is to present a complete and tangible solution with reports of the driving behavior of a vehicle and to allow decisions to be made to the fleet manager. The TEBS (Trailer Electronic Brake System) system comprises automation based on the pneumatic brake and the data obtained from the ECU (Electronic Computer Unit) of the vehicle, which guarantee as a result two-way communication with telematics, efficiency in operating costs such as consumption of tires, brake components, and advanced safety both in the truck tract and in the trailer.

Key words

TEBS, Wabco, management, fleet, commercial.

-Clasificación JEL
JEL Classification

O32

INTRODUCCIÓN

En la industria automotriz para el mercado de vehículos comerciales (buses y camiones), existe una necesidad latente de comunicación para una administrador de flota de camiones principalmente, por parte de las diferentes industrias que transportan mercadería. Dicha necesidad contempla actualmente factores limitantes de comunicación e interacción entre la Gerencia de Flotas y el vehículo en ruta conducido por su respectivo chofer profesional. En la actualidad se ofrecen muchos paquetes de servicios de monitoreo de flota, sin embargo son muy limitados en tecnología y no aplican un sistema que permita ser interactivo no solamente con el conductor del vehículo, sino con el vehículo propiamente.

La presente investigación plantea resolver con los avances tecnológicos, las limitaciones de comunicación tanto del hombre como la máquina, y que esto a su vez refleje mayor seguridad en la actividad de transporte de mercadería brindado por los operadores logísticos del país o las principales compañías a nivel nacional. Los resultados obtenidos de la implementación se circunscriben al territorio nacional con base en Guayaquil con el monitoreo de una unidad en su actividad de campo y entregar las conclusiones a la empresa usuaria que respondan a los objetivos planteados.

PROBLEMA

Las tendencias actuales en materia de transportación a nivel mundial como aumento de la movilidad, disminución de recursos naturales, crecientes necesidades ambientales, creciente demanda por seguridad y protección, y siendo Ecuador un país que también se encuentra preocupado en aplicar normas técnicas y reglamentaciones que contrarresten los efectos antes citados, es necesario investigar e implementar nuevas tecnologías que cumplan dicha legislación.

Los principales problemas que tienen los actuales operadores logísticos están basados en 3 grandes aristas: seguridad vial, control del vehículo y conductor, y costos operativos altos.

En torno a la seguridad vial se evidencia en los accidentes de tránsito que se suscitan dentro de

la actividad cotidiana y que los administradores de flotas deben adoptar políticas preventivas de constantes capacitaciones entre otras actividades que disminuyan su índice de siniestralidad.

El aspecto de supervisión y control del vehículo se realiza mediante las actuales tecnologías de rastreo, sin embargo constituyen informaciones básicas y sin precisión de parámetros que permitan tomar acciones a los administradores, e incluso el requisito indispensable de rastreo es ineficiente cuando el vehículo entra en una zona sin cobertura de red. Por otro lado en la supervisión del conductor no se tiene una plataforma más fidedigna de control de comportamiento de conducción, más aún que no se utiliza la tecnología existente del tacógrafo incorporado en el vehículo por falta de conocimiento y porque no existe una legislación vigente que regule en beneficio de la seguridad automotriz.

La arista que corresponde a costos operativos altos se ejemplifican como consecuencia de un vehículo con tecnología limitada y conductores imprudentes que repercute directamente en el costo de un accidente de tránsito tanto en vidas humanas y vehículos involucrados, costos del seguro de accidentes, costos de indemnización por fallecimiento de personas, consumo prematuro de neumáticos, consumo prematuro de pastillas de freno y demás componentes relativos a dicho sistema en el vehículo, valores por concepto de multas de tránsito, y un costo intangible que afecta directamente a la imagen de la marca del producto transportado porque usualmente en accidentes de tránsito son notorios para los medios de comunicación.

SITUACIÓN ACTUAL

El Ecuador a través de la experiencia europea y de otros países latinoamericanos se ha visto en la necesidad de actuar ante la creciente tasa de mortalidad producto de los traumatismos ocasionados por los accidentes de tránsito. En el documento del Plan Nacional del Buen Vivir 2013 - 2017 planificado por el Estado ecuatoriano conceptualiza El Buen Vivir que define objetivos y estrategias en diferentes ámbitos para mejorar las condiciones de vida

de los ciudadanos. (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo del Ecuador, 2013).

Principalmente el enfoque planteado refiere a la Revolución del Conocimiento en materia de innovación tecnológica donde sistemas avanzados de seguridad vial permiten ser compatibles con los objetivos del presente trabajo.

Uno de los principios abordados dentro de la planificación en El Buen Vivir corresponde a la movilidad sostenible en la infraestructura urbana donde al crecer el parque automotor resulta complicaciones en control de tránsito, y adiciona problemas ambientales, de salud pública por concepto de las interacciones de los conductores con la sociedad en el espacio público.

El parque automotor de vehículos comerciales a Abril de 2017 reflejaba un censo de 1,868,256 vehículos cuya clasificación se muestra en la sección del apéndice figura N°1.

Los vehículos comerciales son aquellos denominados de alquiler y para efectos de este trabajo el enfoque será en los vehículos que transportan mercadería o de carga. Las estrategias y planes han empezado con la determinación de rangos de velocidad permitida con sus sanciones respectivas, uso de accesorios de seguridad en los automotores, exigencias técnicas y conductuales para la emisión de licencias profesionales, educación vial con una visión responsable tanto como conductor y como peatón, plan de renovación vehicular, revisiones técnicas más exigentes para su matriculación, fortalecimiento de la señalización en la urbe y en las diferentes carreteras del país, entre otras medidas persuasivas como los radares de velocidad y otras restrictivas como las cámaras de seguridad que determinan la velocidad excesiva según la característica del vehículo.

Una de las inquietudes mediáticas y de responsabilidad social ha repercutido en los últimos años en materia de seguridad vial, más aún cuando un estudio de la Organización Mundial de la Salud establece que realizando una proyección al año 2020 tomando como base las estadísticas desde el 2012 a nivel mundial la tasa de mortalidad por Traumatismos ocasionados por Accidentes de

Tránsito se encuentra en la posición N°1 con más de 300mil muertes en el año 2012 para las personas comprendidas entre 15 a 29 años que se muestra en la figura N°2 del apéndice. (Organización Mundial de la Salud - OMS, 2015)

En el informe de la Organización Mundial de la Salud invita a los gobiernos a plantearse la meta de reducir al 50% los accidentes de tránsito para el año 2020 y liderar un papel protagónico para regular y controlar las acciones sobre el control del tránsito, por la cual una de las herramientas es la legislación aplicada a los entornos de cada país, socializando con la comunidad y el medio ambiente.

La región de las Américas tiene una tasa de 15.9 muertes considerando países de ingresos altos y medianos, por la cual existe una relación inversamente proporcional donde regiones con ingresos altos como Europa la tasa se reduce a 9.3 y en regiones de menores ingresos como África la tasa aumenta a 26.6 por cada 100 mil habitantes en el año 2013. Ver figura N°3. Según datos publicados por Andes Noticias a Ecuador lo ubica con una tasa de 12.94 de muertes en el año 2015. (Andes - Agencia pública de noticias del Ecuador y Suramérica, 2016).

En paralelo el Banco Interamericano de Desarrollo (Ministerio de Transporte y Obras Públicas / Banco Interamericano de Desarrollo, 2013) desde su ámbito de inversión, también ha mostrado su preocupación de lo informado por la OMS y plantea barreras a resolver como la institucionalidad en la falta de claridad en la asignación de responsabilidades, financieras y presupuestarias para las nuevas tecnologías de seguridad vial, legislativa en materia de control de tránsito, estrategias y planes de acción a seguir para contrarrestar la siniestralidad por accidentes de tránsito, y finalmente barreras de infraestructura que están siendo aportadas por el organismo en conjunto con el gobierno ecuatoriano.

En el caso particular del Ecuador, la Dirección Nacional de Tránsito (Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador - ANT, 2011), ha establecido los objetivos estratégicos de seguridad vial que consisten en:

- Mejorar la regulación, gestión y control del tránsito para garantizar la seguridad vial de las personas y bienes en el país.
- Mejorar la infraestructura tecnológica y física de la ANT (Agencia Nacional de Tránsito) para asegurar la eficiente atención a los usuarios.
- Implementar sistemas de planificación y control del tránsito, basado en planes y programas sectoriales ejecutados por los diferentes departamentos de la ANT.
- Cooperar con las municipalidades del país para fortalecer la transferencia de las competencias para fomentar el desarrollo local de regulaciones de tránsito y seguridad vial.

En concordancia con los objetivos planteados por la Agencia Nacional de Tránsito uno de los programas que ha modificado el parque automotor en su composición de marcas de vehículos en el Ecuador, es el Plan Renova, cuyo propósito fundamental es canjear vehículos fuera de su vida útil (30 años) por un vehículo nuevo y moderno que brinde las seguridades actuales y promoviendo la reducción de emisiones de CO₂ (Monóxido de Carbono) principalmente en vehículos comerciales como buses de transporte de pasajeros y camiones de transporte de carga. En la figura N°4 del apéndice se muestra la antigüedad existente del parque automotor en el segmento de vehículos comerciales y que merecen la atención para continuar con programas de recambio principalmente para el 35.73% que superan los 24 años de antigüedad.

La información del parque automotor es necesaria identificar la marca de procedencia del fabricante para entender la tecnología en términos de seguridad vial y principalmente el sistema de frenos neumáticos y electrónicos que se desarrollará en capítulos posteriores. Sin embargo se evidencia en el apéndice la figura N°5 que la marca Hino es líder con una participación de 25.37%, seguido de Ford con 16.71% y Chevrolet 14.88%. Los vehículos europeos han perdido participación como Mercedes Benz, Volvo, Scania, Volkswagen, Man, entre otros y siendo éstos los pioneros en materia de seguridad en vehículos automotores

por la legislación de la Unión Europea que les exige como tecnología de primer equipo.

Finalmente conforme a las directrices de la Agencia Nacional de Tránsito en materia de seguridad de los vehículos automotores en cooperación con el Ministerio de Industrias y Productividad a través del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) ha promulgado una norma general que titula Elementos Mínimos de Seguridad en Vehículos Automotores con resolución RTE034 (Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN, 2009), donde hace referencia a la obligatoriedad de sistemas de seguridad mínimos en los vehículos que ingresan al Ecuador cuya clasificación prioritaria y para efectos de este estudio es categoría M2, M3 y N3 que involucra vehículos comerciales de más de 8 personas, es decir las minivans, buses escolares, buses urbanos, buses interprovinciales, camiones desde 5 toneladas en adelante, tracto camiones que transportan carga.

En dicha norma RTE 034 se conceptualiza tres sistemas que tienen incidencia directa en el presente Sistema de Gestión de Flotas WABCO para Vehículos Comerciales como son:

- Sistema de asistencia en el frenado ABS
- Sistema de posicionamiento global GPS
- Sistema de tacógrafos

Estos tres sistemas que están enmarcados en la ley como obligatorios serán abordados en el desarrollo del proyecto bajo la perspectiva de marca Wabco como líder en equipamiento de vehículos automotores en materia de seguridad.

METODOLOGÍA

El objetivo principal de la investigación consiste en documentar los beneficios del Sistema de Gestión de Flotas TEBS Wabco basado en tres grandes pilares como son eficiencia operacional mediante la comunicación bidireccional, reducir costos operativos, e incrementar la seguridad vial para los vehículos que hayan implementado el sistema.

En la metodología investigativa se utilizó

fuentes primarias del fabricante en cuanto a equipamiento del Sistema TEBS mediante una simulación teórica demostrativa y otra experimental de trabajo de campo con la reserva de identificar al propietario de los datos del caso implementado en Guayaquil considerando un tipo de carga difícil de equilibrar en condiciones extremas de conducción. (Hernández, 2010)

Los resultados se proporcionan mediante informes técnicos basados en la estadística descriptiva que registre tanto en la simulación como el caso experimental para la elaboración de los reportes gerenciales y sus análisis respectivos de comportamiento.

También se analizó un sistema complementario en la marca VDO tacógrafos que actualmente no está estructurado en el país. (VDO Continental)

Finalmente otra de las técnicas para la documentación del Sistema de Gestión de Flotas TEBS Wabco será la observación estructurada para demostrar el tipo de seguridad avanzada en los frenos electrónicos que se implementa mediante este sistema. Ver esquema metodológico en Apéndice la figura N°6.

MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se aborda los conceptos técnicos claves que contribuyen al entendimiento de la seguridad involucrada en los vehículos automotores.

Freno: Es un sistema de un vehículo donde se derivan fuerzas que se oponen al movimiento del vehículo. El freno se clasifica acorde al tipo de actuación: de fricción cuando las fuerzas se producen por el rozamiento de dos piezas del mismo vehículo para contrarrestar la rotación de las ruedas; freno eléctrico funciona cuando las fuerzas se generan por acción electromagnética entre dos piezas del vehículo pero sin contacto entre sí; freno hidráulico funciona cuando las fuerzas se producen por la acción de un líquido situado entre dos elementos del vehículo que se mueven uno en relación con el otro; y freno motor cuando las fuerzas se generan por acción de frenado del motor que se transmite a las ruedas por medio de la caja de transmisión. (Wabco Brasil, 2012)

Los objetivos del Freno son:

- Reducir la velocidad del vehículo
- Parar el vehículo
- Mantener el vehículo estacionado
- Mantener la velocidad constante en declives escarpados.

Sistema de Freno Neumático: Se denomina freno neumático al circuito de componentes que son activados por señal neumática o de aire para su funcionamiento y determinado por el diseño del fabricante del vehículo. Ver ejemplo de circuito de freno neumático en la figura N°7. (Wabco Brasil, 2012)

Freno de Servicio: Es el denominado freno principal que puede ser utilizado tanto para reducir la velocidad del vehículo como para pararlo. La actuación de la válvula de pedal es continua y actúa en los frenos de las ruedas. (Wabco Brasil, 2012)

Freno de Estacionamiento: La finalidad del freno de estacionamiento o parqueo es mantener el vehículo estacionado con seguridad, mismo en condiciones de bajadas o subidas de pistas inclinadas. Debe ser totalmente eficaz cuando la energía neumática falla. Por esta razón, él debe actuar de forma mecánica, accionando los frenos de las ruedas del vehículo. (Wabco Brasil, 2012)

Freno de Emergencia: debe sustituir la tarea del freno de servicio cuando haya fallas en el mismo. Tanto el circuito de freno de servicio puede ser utilizado como un sistema de frenado de emergencia como el sistema de freno de estacionamiento. (Wabco Brasil, 2012)

Compresor de Aire: Se encarga de producir el aire comprimido y distribuirlo transformado en energía. 10 litros de aire atmosférico se transforman en 1 litro de energía. Los compresores varían de acuerdo a la capacidad volumétrica de generación de aire comprimido y está sujeto a las especificaciones de cada fabricante de vehículos. El compresor es movido por el motor del vehículo que aspira el aire, lo comprime y lo envía a uno o dos depósitos, donde queda almacenado a presión para luego ser distribuido al sistema. (Wabco Brasil, 2012)

Filtro Secador de Aire: El propósito del filtro

secador es retener partículas de agua y aceite para que no entre al sistema de freno neumático, garantizando la vida útil del resto de componentes como válvulas. (Wabco Brasil, 2012)

Válvula Reguladora o de Corte: Se encarga de controlar o regular la presión del aire que viene del compresor, es decir limita la presión de trabajo del vehículo funcionando como una especie de flotador de cisternas. Hoy en día la válvula de corte está incorporada en el filtro secador y el conjunto de piezas es llamado APU. La medida de presión usada es Bares según la especificación de la marca de fabricante del vehículo. (Wabco Brasil, 2012)

E-APU *Electronic Air Processing Unit*: Es un componente electrónico de procesamiento de aire para equilibrar y comandar las presiones necesarias para un óptimo funcionamiento del sistema de freno neumático. (Wabco Brasil, 2012)

Válvula protectora de 4 circuitos: Es la más importante de todas, su función es la de proteger el circuito de freno en caso de fallas. Es capaz de distribuir diferentes cantidades de presión a los 4 circuitos. Cada salida debe ser regulada según la especificación del fabricante por lo tanto su regulación debe ser única y obligatoriamente en el banco de pruebas, ya que si no se lo hace de esta manera los tanques reservorios no se cargan correctamente y es peligroso porque el vehículo puede quedarse sin presión de frenado. (Wabco Brasil, 2012)

Válvula Pedalera: La función principal es modular la presión del sistema de freno de servicio a través de dos circuitos independientes (primario y secundario). Es decir que dicha válvula corresponde al pedal que acciona el conductor del vehículo de manera gradual según la necesidad de frenado en su ruta. (Wabco Brasil, 2012)

Válvula Relé: Su función es presurizar y despresurizar rápidamente los cilindros de frenos neumáticos del vehículo. (Wabco Brasil, 2012)

Válvula Solenoide: Su función es de presurizar una línea de aire cuando una corriente eléctrica es aplicada a la válvula solenoide. Este tipo de válvulas, usualmente se encuentran dentro del circuito para el servicio de accesorios del

vehículo. (Wabco Brasil, 2012)

Cilindro Membrana: Su función es accionar las zapatas de freno del vehículo a través de ajustador de matraca (Wabco Brasil, 2012). Existen dos posiciones:

- Accionado de freno servicio entra aire a la cámara presiona el diafragma y a su vez el resorte para activar las zapatas que frenan el vehículo.
- Desactivación de freno de servicio libera el aire comprimido y a su vez libera las zapatas que frenan el vehículo.

Cilindro Tristop: Otra variedad de cilindro es el Tristop o pulmón cuya función es accionar las zapatas de freno trasero del vehículo a través de ajustador de matraca. (Freno de servicio y freno de emergencia). El resorte contenido en el cilindro posee una presión de 1500 kilogramos de fuerza. (Wabco Brasil, 2012)

Válvula de Freno Estacionamiento: Controla gradualmente el freno de emergencia y de estacionamiento del vehículo. En caso de fallar la línea principal de frenado en uno de sus componentes los fabricantes de vehículos han contemplado como seguridad el freno de emergencia. (Wabco Brasil, 2012)

Válvula de Freno Remolque: Accionar gradualmente el freno de remolque, independientemente del freno del caballo mecánico. Esta válvula es exclusiva de los tracto camiones en las diferentes marcas de vehículos. (Wabco Brasil, 2012)

Válvula sensible a la carga: Esta válvula permite controlar la presión en cámaras de freno de servicio (posterior) en función de la carga del vehículo. (Wabco Brasil, 2012)

ABS *Anti Block System*: Es un sistema electromecánico del freno con actuador tanto hidráulico como neumático, con el propósito de mantener el control de maniobrabilidad del vehículo durante el frenado de servicio o de emergencia en condiciones de pista que pueden ser resbalosas o maniobras excesivas en curva. Su función principal es evitar el bloqueo de los neumáticos e incluso lograr un frenado independiente mediante los cálculos definidos por el fabricantes acorde a los datos registrados por los sensores en las ruedas y

conectados a la ECU del ABS. (Wabco Europe BVBA, 2013)

EBS Electronic Brake System: Es un sistema electrónico del freno que similar al ABS posee una ECU y paquete de sensores en las ruedas que permite un mejor rendimiento en control de estabilidad en el frenado y reduce la distancia de frenado en la traslación de un vehículo. La diferencia comparativa con el ABS es un frenado superior en tiempo y distancia (0.3 segundos = 6.7 metros), adicional permite eficiencia adyacente en consumo de neumáticos, pastillas de freno o tambores de freno, entre otros, y permite incorporar subsistemas adicionales complementarios basados en la electrónica del vehículo. Ver Gráfico 15 donde se muestra la huella del neumático que quedaría en la vía, a una velocidad de 80 Km/hora, se evidencia consumo excesivo de neumático, tiempo de frenado y deformación de neumático. (Wabco Europe BVBA, 2013)

TEBS Trailer Electronic Brake System: Es un sistema electrónico del freno derivado del EBS que posee una moduladora TEBS y paquete de válvulas, cables y sensores en las ruedas para los equipos de arrastre o remolques instalado sobre el circuito neumático básico. La función básica incorpora un sistema anti-volcamiento y se puede agregar subsistemas electrónicos como suspensión electrónica, control de eje elevable automático, entre otros. (Wabco Europe BVBA, 2013)

RSS Roll Stability Support: Dentro del Sistema TEBS versión E la función principal incorporada es el RSS o Soporte de Estabilidad Anti-volcamiento permite un frenado automático cuando el vehículo entra en amenaza de volcamiento. Los sensores actúan monitoreando el eje posterior cuando detecta mediante los sensores que se levante por disminución de la rotación de la rueda. La parametrización del TEBS permite un cálculo continuo de la aceleración lateral a través de los datos ingresados de centro de gravedad y masas según especificaciones del equipo de arrastre y su carga. (Wabco Europe BVBA, 2013)

ECAS Electronically Controlled Air Suspension: Es un sistema de control de suspensión electrónica opcional al sistema

TEBS con el propósito de obtener un nivel preciso del chasis del vehículo mediante el uso de sensores de nivel de carga y controladas por una ECU que combina las presiones de las boyas de suspensión para ajustar el nivel del chasis a las configuraciones predeterminadas. En el gráfico 19 se muestra un ejemplo de Circuito TEBS con Suspensión ECAS incorporada para adicionar beneficios a aplicación. En el gráfico 20 se muestra la para válvula ECAS en su versión 3 que es la más reciente por el fabricante Wabco. (Wabco Europe BVBA, 2013)

Tacógrafo: Es un dispositivo electrónico embarcado en el vehículo cuyo objetivo es la grabación y el registro seguro de eventos originados en el vehículo durante la conducción tales como velocidad, kilómetros, tiempos de conducción y descanso. Variables definidas por la legislación aplicable. Su objetivo fundamental es garantizar la seguridad y evitar posibles accidentes por falta de descanso, velocidad o por conducción excesiva. Con el uso del tacógrafo se pretende controlar los períodos de actividad e inactividad del conductor, con el fin de comprobar que se respetan las normas dictadas al respecto. También permite verificar si el conductor respeta los límites de velocidad impuestos al vehículo y a la vía. (VDO Continental)

GPS – Sistema de Posicionamiento Global: Es un sistema global de navegación por satélite que permite determinar en todo el mundo la posición de un objeto, una persona, un vehículo o una nave.

Constelaciones que conforman el Sistema de Posicionamiento : el GPS se basa en la constelación NAVSTAR (*Navigation System with Time and Ranking*) compuesta por 24 satélites que constantemente envían señales de radio a la tierra, divididos en 6 órbitas planas de 4 satélites cada una, lo que permite dar las posiciones exactas de cualquier punto en la tierra, mediante un sistema parecido al de la triangulación , llamado trilateración, el mismo que se basa en la distancia a los satélites, no en los ángulos. Paralelamente, a la constelación NAVSTAR, existe la constelación GLONASS, que pertenece a los rusos y que también está conformada por 24 satélites que

rodean a la tierra (21 Satélites operativos y 3 de reserva), con el mismo propósito. (Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2006)

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El objetivo general del proyecto es implementar un Sistema de Gestión de Flotas en un vehículo comercial semirremolque en Guayaquil para una comunicación eficaz, y que adicione componentes de seguridad adyacente a la transportación de mercadería. (Wabco Europe BVBA, 2011).

Los objetivos específicos son:

- Incrementar la seguridad a CERO accidentes de la flota de vehículos en beneficio de la comunidad y consecuente con los principios de cuidado del ambiente.
- Facilitar comunicación bidireccional en tiempo real del comportamiento de una flota de vehículos hacia su administrador correspondiente en los períodos que requiera analizar.
- Reducir costos operativos implícitos en la estructura logística de una empresa flotista mediante la evaluación de la información obtenida del sistema TEBS.

COMPETENCIA DIRECTA

En función del tema de análisis del Sistema de Gestión de Flotas TEBS Wabco para vehículos comerciales en la ciudad de Guayaquil, saliendo de la jurisdicción del territorio citado, la marca competidora en materia de gestor de flotas es VDO Continental, para mejorar los rendimientos de las rutas de transporte proveyendo de información gerencial para la toma de decisiones. Su especialidad se encuentra en la administración de los tiempos dedicados a conducción, descanso y control de demás actividades.

La marca VDO del Grupo Continental provee de una serie de instrumentos de primer equipo a las ensambladoras principales de vehículos comerciales a nivel mundial. El enfoque de estudio está en la división de Tacógrafos y se deriva al servicio de Telemática con un paquete de sensores como principal competencia en materia de gestión de flotas.

El objetivo principal del Sistema de Tacógrafo y su Telemática es garantizar la seguridad y

evitar posibles accidentes de tránsito por falta de descanso, exceso de velocidad, conducción excesiva. El uso del tacógrafo permite registrar todos los eventos tanto del vehículo como del conductor. Existen varios tipos de tacógrafos, pero se clasifican en análogos y digitales. (VDO Continental) En la figura N°8 se muestra la evolución del tacógrafo:

- KTCO 1308 – Tacógrafo mecánico con disco diagrama. (Análogo)
- KTCO 1318 – Tacógrafo electrónico con disco diagrama. (Análogo)
- MTCO 1390 – Tacógrafo electrónico con disco diagrama. (Análogo)
- DTCO Europa y BVDR Brasil – Tacógrafos electrónicos con registro digital y extracción de data vía USB, lector de datos, papel térmico. (Digital)

En los tacógrafos análogos se deriva equipamiento de lectura de los discos diagrama para alimentar el sistema TIS Web VDO que ofrecería los reportes gerenciales de actividad del conductor y del vehículo. (VDO Continental)

El tacógrafo digital BVDR, que se muestra en la figura N°9, registra los datos constantemente a diferencia del análogo que registra picos de información. Los datos registrados son:

- Velocidad del vehículo segundo a segundo en los últimos 7 días.
- Registro de RPM (rotaciones por minuto) segundo a segundo en los últimos 7 días.
- Distancia recorrida en período de las últimas 24 horas.
- Velocidad máxima y registro de eventos.
- Informaciones específicas del vehículo (chasis, factor K, etc)
- Informaciones del conductor (ingreso, salida)
- Velocidad variable con RPM constante.
- Estatus de encendido. (on/off)
- Control de cambio en parámetros.
- Indicadores de errores (fallas de alimentación).

Del tacógrafo digital BVDR VDO se deriva al software de gestión de flotas BVDR Web para el control en línea de las actividades del conductor y del vehículo con la finalidad de planificar los tiempos de conducción acordes a la legislación del país. (VDO Continental)

Los reportes que se generan en la plataforma BVDR Web contienen información similar al TIS Web para monitorear información básica de los vehículos y sus conductores, recordatorios de descarga de datos, gráficos de velocidad, excesos de velocidad, actividades diaria en sumatoria y porcentaje de utilización, eventos y fallos, infracciones tanto por los tiempos de conducción establecidos por la legislación del país y las establecidas por la empresa, ranking de conductores, conducciones sin identificación del conductor. En la plataforma BVDR Web se establece un perfil de cliente flotista sea para Transporte de Carga, Transporte de Productos Peligrosos, Transporte Escolar, Transporte Urbano de Pasajeros y Transporte Interprovincial de Pasajeros con la finalidad de registrar los parámetros o límites designados para la flota de análisis y administración. (VDO Continental)

Como se muestra en la figura N°10 el sistema de tacógrafo combinado con el software de gestión nos permite principalmente controlar los tiempos de los viajes tanto para monitoreo del conductor y del vehículo en tiempo real mediante el componente de transmisión de datos incorporado.

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL CASO DE ESTUDIO

La marca Wabco cumple con el conjunto de cualidades denominado Equidad de Marca que a lo largo de años de innovación y fabricación de componentes basados en el freno para vehículos automotores ha ganado cualidades asociadas a la marca. (Aaker, 1996)

El producto basado en el enfoque de cliente y en función de su etapa dentro del ciclo de vida para el caso ecuatoriano debe pasar por el proceso de adopción de productos nuevos. (Kotler, 2008)

Para identificar el tipo de tráiler a instalar el Sistema TEBS Wabco es necesario registrar bajo el siguiente esquema los elementos

disponibles y configuración recomendada para un correcto funcionamiento y considerando la aplicación requerida por el flotista.

En la figura N°11 se resumen los tipos de tráiler disponibles para recomendar la configuración y los componentes para un efectivo sistema TEBS Wabco. Para el caso de estudio el semirremolque a utilizarse en la implementación corresponde a 3 ejes en la parte posterior y la configuración recomendada es 2S/2M con la identificación del eje crítico C, D. (Wabco Europe BVBA, 2009)

El componente principal del sistema TEBS Wabco es la electroválvula que como se explica en el marco teórico posee la función RSS que permite un frenado automático cuando el vehículo (tracto camión y tráiler) entra en amenaza de volcamiento. Las principales causas de volcaduras son:

- Velocidad excesiva del vehículo.
- Velocidad excesiva en condiciones de vías resbalosas.
- Maniobras para evitar obstáculos.
- Falta de atención a la vía.
- Fatiga del conductor.
- Velocidad en curvas muy cerradas.

La moduladora TEBS Versión E de la fábrica Wabco internamente con su sistema considera las siguientes variables de manera automática y continua:

- Condiciones de carga del tráiler, para determinar el centro de gravedad óptimo en función de la parametrización establecida en la instalación.
- Estimación de la masa calculada por sensores de presión en caso de suspensión neumática o por sensores de distancia en caso de suspensión mecánica.
- Cálculo constante de aceleración lateral: acelerómetro lateral, sensores de velocidad.

El beneficio de la función RSS consiste en que si el vehículo excede la aceleración lateral, la actuación de los frenos es automática, es decir detecta la posición de volcadura.

Basado en la implementación de componentes

electrónicos, Wabco ha diseñado un software que contempla diagnóstico, parametrización, reportes ODR (*Operating Data Recorder*) y gestión de flotas *TX TrailerGuard*. Los programas que contemplan diagnóstico y parametrización son de exclusivo uso del departamento técnico del centro autorizado Wabco. Para el presente estudio se basará en los reportes ODR que se integran a la gestión de flotas *TX TrailerGuard* cuyo usuario son los administradores de las flotas que implementen el sistema. (Wabco Europe BVBA, 2012)

En el presente caso de implementación considerando carga líquida y un semirremolque de 3 ejes (1 eje elevable) con una capacidad de carga máxima de 40 toneladas se establece un precio unitario a consumidor final de \$3,600 incluyendo el paquete de TEBS Wabco con función RSS por tráiler, y se adiciona el subsistema Smartboard a un precio de \$1,500 incluyendo la instalación por tráiler. Los precios son referenciales al proyecto de implementación en condiciones de PVP final y sumados resultan \$5,100 por tráiler. Cabe recalcar que cada proyecto de implementación del sistema TEBS Wabco está suscrito a las configuraciones técnicas que se determinen previamente con el cliente.

En lo concerniente al software de diagnóstico y lector de registros ODR *Tracker* tiene un valor de suscripción anual de 450 Euros por cada paquete de software para 1 usuario, necesario para la implementación del sistema TEBS. El centro autorizado Wabco dispondrá del software de diagnóstico y el cliente flotista deberá suscribirse al paquete ODR *Tracker* mediante la suscripción anual.

La estrategia de precios está en función del tamaño del proyecto con variables como cantidad de tráileres, configuración de ejes, tipo de suspensión, detalle de ejes, detalle de elementos de fricción para freno, lugar de implementación y tiempo de entrega. Otras variables a considerar es el tiempo de vida útil del equipo TEBS Wabco a instalarse con 10 años estimados y garantía de 1 año por desperfectos de fábrica comprobados técnicamente. Posterior al año de mantenimiento se requiere una frecuencia preventiva al sistema de 1 vez por año de trabajo a partir de la fecha de iniciación del

registro odómetro incorporado en el sistema. Los precios de mantenimiento del sistema referenciales posterior al año de garantía corresponden a \$170 por tráiler por evento como base y se determina si requiere algún elemento adicional de reparo que se evaluaría en su momento a precio de mercado.

Parte fundamental de la presentación de la estrategia de precios para el sistema de Gestión de Flotas TEBS Wabco se configura la propuesta del proyecto de implementación basado en un análisis costo-beneficio que repercute en ahorros resultantes de los índices de accidentalidad, primas de seguro, costos de tiempo en mantenimiento del vehículo producto de los accidentes, pérdida de mercadería transportada, reducción de costos de consumo de combustible, neumáticos, pastillas de freno o elementos de fricción del freno, y considerando los intangibles de la prevención de accidentes de tránsito mediante el análisis del comportamiento del conductor, el costo asociado de la imagen de una marca por la eventualidad de vidas humanas perdidas en las vías públicas. Todos estos beneficios mencionados se traducen en argumentos que sustentan el precio y su inversión de implementación.

La estrategia de la cadena de valor se refiere al propósito central de lograr un valor superior para el consumidor que usualmente está demostrado en las etapas del canal de distribución (Cravens) y cumple el ciclo en el retorno de satisfacción por parte el consumidor. En el desarrollo del negocio para el Sistema de Gestión de Flotas TEBS Wabco se establece la cadena de valor que constituye una interacción bidireccional de comunicación y por temas estrictamente técnicos y de control de calidad por parte del fabricante Wabco sólo se puede proveer de este tipo de sistemas a través de la implementación por medio de un centro de servicios autorizado para cumplir con el propósito fundamental de garantía de equipo original. En el canal de distribución donde no se considera un nivel de detallista por la complejidad del sistema y que no puede considerarse sólo como suministro de repuestos. A nivel de Importador – Distribuidor Wabco se considera una integración lateral con el desarrollo del Centro

de Servicio Autorizado y certificado por Wabco. Acortar los intermediarios en el canal de distribución permite eficiencia en comunicación bidireccional de necesidades, soluciones y costos de operación, denominado Gestión de Canales. (Wheeler) Los tipos de clientes se clasifican acorde a la necesidad de operación de transporte de carga y el enfoque contempla el sistema TEBS con la función Antivuelco como ventaja competitiva.

La estrategia de comunicación y promoción del sistema aborda principalmente un problema mediático que afecta a la sociedad moderna que contempla la tasa de accidentalidad y de muerte producto de los siniestros automotriz. (Christopher Lovelock y Jochen Wirtz, 2009). El propósito fundamental es basarnos en la estadística de accidentes con los costos intangibles como las vidas humanas y los costos asociados al vehículo con su tráiler.

La campaña de comunicación cuyo slogan corporativo es Cero Accidentes, lo que busca es fortalecer la seguridad vial utilizando la tecnología al servicio de los operadores de manera responsable. Los testimoniales y evidencia técnica permiten argumentar la tesis de una flota libre de accidentes de tránsito y facilita la información para corregir comportamientos inapropiados de conducción. (Wabco Europe BVBA, 2009).

Los medios de comunicación abordados para ser precisos en nuestro grupo objetivo se clasifican en empresas corporativas que son dueñas de su propia flota y operadores logísticos que prestan sus servicios a la empresa privada. (L. Wilcox, Autt, Agee, & Cameron). La industria de mayor incidencia y necesidad de seguridad avanzada en el transporte de carga corresponde a las multinacionales de consumo masivo por el volumen de tráileres, petroleras, constructoras, agroindustria, bebidas. Por el lado de los operadores logísticos a través de los gremios y categorizados por el tamaño de su flota se generaría el interés por el sistema y el valor agregado que pueden ofrecer a su usuario empresa.

Las revistas especializadas de automotores de mayor relevancia corresponden a:

- Motores – Diario El Universo
- Carburando – Diario El Comercio

Los gremios mediante los cuales se harán presentaciones a los socios transportistas de los avances tecnológicos en materia de seguridad automotriz de vehículos comerciales corresponden a:

- Fetranspeg – Federación de Transportes Pesados del Guayas
- Fenatrape – Federación Nacional de Transportes Pesados del Ecuador

La prensa escrita será abordada mediante la modalidad de pauta, publibreportaje y generación de *publicity* concerniente a temas de accidentes de tránsito y cómo minimizar los riesgos con el sistema antivolcamiento (Palencia, 2011), corresponden principalmente a:

- Diario El Universo
- Diario El Comercio
- Diario Expreso
- Revista Vistazo y los suplementos

En torno a la comunicación a través de radio, el método sería mediante entrevistas en programas en vivo que aborden temas de interés para la comunidad y las radios citadas serían: Sucre, Cristal, Teleradio, Elite, Forever, entre otras.

En el ámbito televisivo el objetivo de cobertura mediática se enfocará en lograr entrevistas con canales como Ecuavisa, Teleamazonas, TC Televisión, Canal Uno, entre otros que permita crear *publicity* aprovechando la agenda *setting* de los noticieros en torno a los accidentes de tránsito que se susciten.

La creación de un evento cuyo contenido directo del fabricante pueda presentar los beneficios del sistema TEBS tanto a transportistas, empresa privada, medios de comunicación y autoridades de control del tránsito, con la finalidad fomentar un debate en materia de seguridad avanzada automotriz.

La generación de contenido en autoridades de tránsito y asesoramiento técnico para entidades como el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, Instituto Ecuatoriano de

Normalización, Agencia Nacional de Tránsito, en el tema principal de los elementos mínimos de seguridad automotriz con la experiencia de Europa para adaptarla al medio ecuatoriano.

Las tácticas y planes de acción de relaciones públicas para lograr el *publicity* y la atención de los públicos involucrados consisten en las siguientes herramientas de comunicación:

- Campaña Cero Accidentes difundido mediante *dossier de prensa* a los públicos involucrados para generar concientización y responsabilidad social sobre el transporte de mercadería de manera segura. (Palencia, 2011)
- Diseño y difusión de publrreportajes en medios impresos y revistas especializadas enfocado en la seguridad y reducción de costos operativos.
- Entrevistas de profundidad en medios radiales donde se cita las estadísticas de accidentes de tránsito actuales y cómo el sistema de Gestión de Flotas TEBS Wabco reduce los mismos.
- Entrevistas resumidas y videos de soporte para ejemplificar la actuación del anti-volcamiento en el sistema TEBS Wabco con la finalidad de abordar medios televisivos en sus reportajes.
- Mediante boletines de prensa facilitar asesoramiento a las autoridades principales del ramo como el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, Instituto Ecuatoriano de Normalización, Agencia Nacional de Tránsito y demás autoridades locales que permitan recomendar la legislación y reglamentación apropiada para favorecer la seguridad automotriz.

En la figura N°12 se presenta un modelo de publrreportaje que permita presentar la necesidad de incorporar tecnología en lo referente a la seguridad vial.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Sistema de Gestión de Flotas TEBS Wabco se presenta los resultados obtenidos mediante la evaluación de un período de 3 meses como muestra fidedigna de los beneficios del equipamiento en su ruta real con carga líquida. Por temas de confidencialidad se omite el

nombre de la empresa usuaria y todos los datos contenidos en el presente estudio son reales y medibles para la toma de decisiones de la empresa usuaria que recibe la información.

Los datos obtenidos corresponden a una ruta desde Guayaquil – Quito – Lago Agrio que se considera por parte de la empresa usuaria la más crítica, con la mayor incidencia de accidentes por volcamiento. Cabe recalcar que la carga es líquida y constituye una mayor incidencia de volcamiento por principios físicos de centro de gravedad variable acorde a las circunstancias de la vía y conducción del vehículo. La parametrización ha sido establecida para pesos y velocidades máximas permitidas para un vehículo de carga pesada, cualquier exceso de los límites establecidos no impiden un volcamiento, por la cual debe ser claro que el programa Cero Accidentes se cumple en condiciones normales de operación. En las figuras N°13, 14 y 15 se presentan las informaciones resumidas obtenidas en los 3 meses de evaluación. Sin embargo, para acceder a los informes completos generados por el software se encuentran como Anexos en archivos separados a este documento.

En el informe gerencial N°1 se presentan detalles de viajes críticos del año 2015:

Velocidad máxima:

- Viaje 37 (25 de marzo 12:15) 90 Km/h
- Viaje 44 (28 de marzo 13:25) 90 Km/h

Control de Estabilidad RSS:

- Viaje 34 (24 de marzo 12:19) 11 RSS1 1 RSS2
- Viaje 38 (26 de marzo 14:18) 6 RSS1
- Viaje 54 (02 de abril 16:07) 7 RSS1
- Viaje 59 (04 de abril 8:05) 5 RSS1
- Viaje 70 (09 de abril 13:08) 8 RSS1
- Viaje 95 (20 de abril 7:48) 7 RSS1

Mayor tiempo de conducción

- Viaje 16 (17 de marzo 14:17) 490.3 Km 25:00:00 horas.
- Viaje 78 (13 de abril 2:34) 582 Km 26:02:00 horas.

- Viaje 83 (15 de abril 11:39) 481.1 Km 19:39:00 horas.

El vehículo está marcando una carga media sobre los ejes de 35145 Kg que en porcentaje estima un 145%, este porcentaje indica que esta con sobrecarga de un 45% es decir, cuando se parametrizó se estimó que cada eje iba a soportar una carga de 8000Kg (Dato obtenido de la legislación de tránsito nacional).

Con respecto a frenadas por EBS, se debe a que la aplicación se la está dando sobre un tracto camión americano (Kenworth T800) el cual no está equipado con frenos EBS.

Para tener una mayor precisión de carga, se recomienda realizar el siguiente procedimiento:

- Tomar la presión de los muelles de suspensión con el vehículo totalmente descargado.
- Cargar el vehículo totalmente y proceder a medir la presión en los muelles de suspensión.
- Ingresar estos datos al sistema TEBS.

Para mejorar el tiempo de respuesta del sistema y obtener del mismo una mejora de performance se puede conectar a una cabeza tractora con sistema de frenos EBS, generalmente estos vehículos son de origen europeo con salida de conexión ISO 7638.

En el informe gerencial N°2 se presentan los siguientes detalles de viajes críticos del año 2015:

Velocidad máxima:

- Viaje 106 (25 de abril 0:52) 90 Km/h

Control de Estabilidad RSS1:

- Viaje 106 (25 de abril 0:52) 2 RSS1 1RSS2
- Viaje 131 (05 de mayo 17:29) 11 RSS1
- Viaje 137 (07 de mayo 19:41) 8 RSS1
- Viaje 142 (10 de mayo 22:09) 11 RSS1
- Viaje 150 (13 de mayo 7:34) 11 RSS1

Mayor tiempo de conducción:

- Viaje 137 (07 de mayo 19:41) 654.3 Km 25:49:00 horas

El sistema está tomando como dato de carga media la cantidad de 34,9 toneladas. Con respecto a frenadas por EBS, se debe a que la aplicación se la está dando sobre un tracto camión americano (Kenworth T800) el cual no está equipado con frenos EBS. El rango está dado de la siguiente manera:

- 10 Toneladas 41,63%
- 40 Toneladas 166,50%

Por estos motivos la media porcentual en carga es de 145,3%

No se ha realizado el mantenimiento adecuado tal como se había acordado desde un inicio cuando se instaló el sistema TEBS, a consecuencia de esto se encontró lo siguiente:

- Sin forro de zapara en eje crítico (último eje) portador de los sensores más importantes del sistema sensor c y d.
- Se pudo observar que el tambor de freno ya se encuentra rayado por el fierro de porta zapata.
- El conductor condenó ambas cámaras trípode del último eje y en este momento no están actuando, por tanto estas cámaras no están frenando, esto conlleva a un peligro ya que la eficiencia del sistema en general está por debajo de lo recomendable. Ingresar de manera urgente el semirremolque al taller para que procedan al mantenimiento correctivo en el sistema de frenos (accionamiento mecánico) y ejes en general.

En el informe gerencial N°3 se presentan los siguientes detalles de viajes críticos del año 2015, con la novedad que se resetea la memoria interna del TEBS porque sólo registra hasta 200 viajes y posterior a eso se sobrescriben los datos:

Velocidad máxima:

- Viaje 22 (25 de mayo 13:25) 93 Km/h
- Viaje 30 (27 de mayo 12:00) 90 Km/h
- Viaje 34 (28 de mayo 21:49) 94 Km/h
- Viaje 38 (30 de mayo 11:46) 93 Km/h
- Viaje 40 (31 de mayo 00:06) 91 Km/h
- Viaje 49 (02 de junio 17:52) 90 Km/h

- Viaje 64 (07 de junio 12:33) 91 Km/h
- Viaje 67 (08 de junio 10:06) 91 Km/h
- Viaje 68 (09 de junio 12:12) 90 Km/h
- Viaje 75 (11 de junio 12:23) 92 Km/h

Control de Estabilidad RSS1:

- Viaje 41 (31 de mayo 14:22) 11 RSS1 2 RSS2
- Viaje 64 (07 de junio 12:33) 11 RSS1
- Viaje 68 (09 de junio 12:12) 6 RSS1
- Viaje 69 (09 de junio 16:04) 7 RSS1
- Viaje 72 (10 de junio 11:40) 9 RSS1
- Viaje 84 (16 de junio 20:16) 12 RSS1 1 RSS2

Mayor tiempo de conducción:

- Viaje 44 (11 de junio 11:01) 267.2 Km 09:12:00 horas
- Viaje 49 (02 de junio 17:52) 377.1 Km 11:23:00 horas
- Viaje 50 (03 de junio 12:18) 310.3 Km 11:19:00 horas
- Viaje 67 (08 de junio 10:06) 535.9 Km 20:05:00 horas
- Viaje 73 (10 de junio 15:18) 93.8 Km 10:43:00 horas
- Viaje 75 (11 de junio 12:23) 380.6 Km 12:25:00 horas
- Viaje 76 (12 de junio 02:15) 94.3 Km 12:07:00 horas
- Viaje 78 (13 de junio 01:34) 589.3 Km 26:03:00 horas

Existió un sobre voltaje (corto circuito) no se pudo registrar la fecha exacta debido al inconveniente pero datos tomados luego indican que fue un día antes del 18 de junio del 2015 ya que este día apareció un DTC a las 22:38 horas indicando sobre voltaje en el sistema. Este problema ocasiono que no se puedan tomar datos precisos luego del viaje 77, por eso cabe recalcar que de los 118 viajes durante el periodo mayo-junio tan solo el 90% de los viajes pudieron ser evaluados.

Realizando un análisis del encendido de la lámpara testigo instalada (esta lámpara solo se enciende cuando el aire del sistema no está totalmente cargado o cuando hay DTC (Códigos de error presentes) en el sistema y registra solo cuando existen DTC), con precisión indica que se encendió por DTC el Día 18 de Junio del 2015 a las 17:00.

Debido al existente cortocircuito y para dejar operativo el sistema, el día que se realizó la extracción de información se procedió con un mantenimiento correctivo del sistema eléctrico del sistema, cabe recalcar que el sistema a pesar del problema que se generó en la fecha anunciada siguió trabajando de manera normal evitando derrapes y posibles volcamientos del semirremolque.

El resumen del período de evaluación del 12 de Marzo al 23 de Junio del 2015 nos brinda los siguientes resultados:

- Total de Días Evaluados: 103 días
- Kilometraje recorrido: 35,754 kms
- Total Antivuelco Nivel 1 RSS: 484 activaciones
- Total Antivuelco Nivel 2 RSS: 7 activaciones
- Total Freno ABS/EBS: 68,852 activaciones
- Excesos de velocidad mayor igual a 90Km/hora: 16 registros

Una de las ventajas competitivas del sistema diseñado por el fabricante Wabco e integrado en software por Transics es que a diferencia de los competidores de monitoreo de flotas existentes en el mercado, TEBS Wabco provee de información directa de los sensores y del cerebro del vehículo y tráiler. Una de las limitantes de los servicios de monitoreo consiste en la dependencia de la cobertura de red de las operadoras de celular y el posicionamiento posee un margen de error de hasta 3 kilómetros cuando se encuentra en rutas que bordean la montaña, los reportes de velocidad son estimaciones basados en el posicionamiento y no constituyen una información precisa. En el caso de Wabco se obtiene directamente e ininterrumpidamente de los sensores implementados en las ruedas.

(Transics Internacional - A Wabco Company, 2015)

El factor determinante en comparación al monitoreo de los competidores es que el Sistema TEBS Wabco actúa sobre los componentes de freno del vehículo de forma automática para prevenir la pérdida del vehículo y permite anticiparse con el monitoreo de las activaciones RSS para tomar decisiones por parte del administrador de la flota sobre comportamientos imprudentes por parte de los conductores y que amerita sanciones ejemplares.

Es importante mencionar que la implementación realizada contempla un paquete básico de seguridad que puede realizarse la actualización incorporándose subsistemas que se derivan del TEBS y adicionar sensores para un mayor control acorde a las necesidades de operación. Por ejemplo se puede citar que en la unidad instalada que es un tráiler con suspensión neumática, se puede agregar el subsistema ECAS para convertirlo en suspensión electrónica cuyo beneficio es maximizar el control de estabilidad acorde a las condiciones de la vía y conducción, así como también el monitoreo constante de carga en toneladas que se suministra a la plataforma *TX-TrailerGuard*. (Wabco Europe BVBA, 2008).

En la figura N°16 se presenta el diseño y la implementación del sistema TEBS instalado en el semirremolque SI101 escogido.

CONCLUSIONES

Objetivo # 1: Incrementar la seguridad a CERO accidentes de la flota de vehículos en beneficio de la comunidad y consecuente con los principios de cuidado del ambiente.

Resultado # 1: En los resultados de los 3 meses se logró CERO volcamientos del tráiler cargado con 34.8 toneladas con 35754 kilómetros recorridos y actuaciones de función anti-volcamiento en 7 ocasiones que si no hubiera tenido el sistema debía haberse provocado el volcamiento. Cabe recalcar que la implementación se realizó en la ruta más crítica (Guayaquil – Quito – Lago Agrio) y propensa a volcamientos, así como también informar a la empresa usuaria el

comportamiento del conductor con los excesos de velocidad.

Objetivo # 2: Facilitar comunicación bidireccional en tiempo real del comportamiento de una flota de vehículos hacia su administrador correspondiente en los períodos que requiera analizar.

Resultado # 2: Mediante el monitoreo *TrailerGuard* de Wabco que ahora está a cargo de la empresa Transics comprada por Wabco, la denominación del servicio de monitoreo será *TX-TrailerGuard* y facilitará tener en tiempo real las informaciones más importantes en términos de seguridad como los excesos de velocidad, activaciones de RSS en nivel 1 y nivel 2 con su localización para tomar las acciones correctivas a los conductores. Adicional en caso de no tener cobertura de red en ruta, de igual manera el sistema TEBS registra hasta 200 viajes en su memoria para luego en el momento que tenga señal remita la información al administrador.

Objetivo # 3: Reducir costos operativos implícitos en la estructura logística de una empresa flotista mediante la evaluación de la información obtenida del sistema TEBS.

Resultado # 3: La reducción de costos operativos para la empresa usuaria resulta en varios aspectos a evaluar:

Ahorro en términos de pérdida de mercadería y daños ocasionados por volcamientos que para la implementación en la unidad de tráiler instalado se evitó un gasto de 30mil dólares por concepto de mercadería y 20mil dólares por concepto de daños a la estructura por evento no suscitado, sin considerar el costo asociado al retraso de entrega de mercadería a su destino que implica un costo. Los valores citados se concluyen en base a la estadística promedio de la empresa usuaria de accidentes que tuvieron con la unidad implementada que tiene un índice de siniestralidad de 1 volcamiento por cada 2.4 meses o su equivalencia de 5 volcamientos por año.

Otro de los ahorros tangibles corresponden al consumo de neumáticos, en vista de que al incorporar frenos electrónicos cuyo funcionamiento es evitar el trabamiento de las ruedas que implica un frenado más eficiente en el pavimento permite que de un costo anual de

consumo de neumáticos que oscila en \$9640 anual para los 12 neumáticos del tráiler incluyendo el valor del neumático y 2 reencauches, con la implementación permitió que el valor anual estimado se reduzca a \$8033 que equivale a un ahorro del 20% medible en el espesor del labrado del neumático (Ver ejemplo de huella de neumático en figura N° 17). Es necesario hacer énfasis que las mediciones de consumo de neumáticos son variables en función de las condiciones de carretera y tipo de conducción.

Bibliografía

- Aaker, D. A. (1996). *El éxito de tu producto está en la marca*. México: Prentice Hall Hispanoamericana.
- Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador - ANT. (2011). *Estrategias de Seguridad Vial*.
http://www.seguridad.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/09_Estrategias_de_Seguridad_Vial_baja.pdf. Quito: Dirección de Planificación SENPLADES.
- Andes - Agencia pública de noticias del Ecuador y Suramérica. (4 de Enero de 2016). *Tasa de Accidentes de Tránsito en Ecuador registró en 2015 una reducción del 8%*. Obtenido de <http://www.andes.info.ec>:
<http://www.andes.info.ec/es/noticias/tasa-accidentes-transito-ecuador-registro-2015-reduccion-8.html>
- Cravens, D. &. (s.f.). *Marketing Estratégico*. Mc Graw Hill.
- Cristopher Lovelock y Jochen Wirtz, J. (2009). *Marketing de Servicios* (6ta. ed.). Pearson / Prentice Hall.
- Escuela Superior Politécnica del Litoral. (2006). *Sistema de Administración de Flotas*. (E. S. Litoral, Ed.) Guayaquil: [https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/5550/24/TESES%20OTAL%20\(CAP.%201%20-%205\).docx](https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/5550/24/TESES%20OTAL%20(CAP.%201%20-%205).docx).
- Hernández, D. R. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill 5ta Edición.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN. (2009). *Norma General RTE 034 - Elemento Mínimos de Seguridad para Vehículos Automotores*.
<http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/10/RTE-034-3R-RESOLUCION-14453.pdf>. Quito: INEN.
- Kotler, P. (2008). *Fundamentos de Marketing*. México: Pearson / Prentice Hall, 8va Edición.
- L. Wilcox, D., Autt, P. H., Agee, W. K., & Cameron, G. T. (s.f.). *Relaciones Públicas: Estrategias y Tácticas* (8va. ed.). Pearson.
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas / Banco Interamericano de Desarrollo. (2013). *Estrategia de Seguridad Vial: Cerrando la brecha de siniestralidad en América Latina y el Caribe*.
http://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/10/DIA3_01_BID_estrategia-de-Seguridad-Vial.pdf. Guayaquil: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Organización Mundial de la Salud - OMS. (2015). *Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial 2015*.
http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2009/en/. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud. Obtenido de http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/Summary_GSRRS2015_SPA.pdf?ua=1
- Palencia, M. (2011). *90 Técnicas de Comunicación y Relaciones Públicas: Manual de Comunicación Corporativa*. Profit.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo del Ecuador. (2013). *Plan Nacional del Buen Vivir 2013 - 2017*. www.buenvivir.gob.ec. Quito: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo – Senplades.
- Transics Internacional - A Wabco Company. (Abril de 2015). *Transics Internacional - TX Connect*. Obtenido de Transics Internacional - Digitach Solutions:
www.transics.com/products/
- VDO Continental. (s.f.). *El Tacógrafo Analógico MTCO 1324 de VDO*.

- Madrid: VDO Continental Spain
www.dtco.vdo.ec.
- VDO Continental. (s.f.). *Starter Kit Tis-Web*. Madrid: VDO Continental Spain
www.vdo.es/dtco.
- VDO Continental. (s.f.). *Tacógrafo Digital BVDR*. Guarulhos, Sao Paulo: VDO Continental Brasil
www.extranetvdo.com.br.
- VDO Continental. (s.f.). *VDR Web*. Guarulhos, Sao Paulo: VDO Continental Brasil
www.extranetvdo.com.br.
- Wabco Brasil. (2012). *Taller Sistema de Freno Neumático*. Informe Gerencial, Campinas. Recuperado el Octubre de 2012
- Wabco Europe BVBA. (2008). Trailer Telematics. En W. Bruselas (Ed.), *Sistemas de Freno Electrónicos Antivuelco*. Campinas: www.wabco-telematics.com. Obtenido de www.wabco-auto.com.
- Wabco Europe BVBA. (2009). *TEBS E Retrofit Instructions for Semi & Centre Axle Trailers with air suspension* (Vols. Edición 1 - # 815 010 172 3). Bruselas: www.wabco-auto.com.
- Wabco Europe BVBA. (2009). Trailer EBS-E1 de Wabco - Programas Trailers Inteligentes y Cero Accidentes. En W. Bruselas (Ed.), *Sistema de Frenos Electrónicos Antivuelco*. Campinas: www.wabco-auto.com.
- Wabco Europe BVBA. (2011). ¿Cómo es su remolque inteligente? En W. Bruselas (Ed.), *Sistemas de Frenos Electrónicos Antivuelco*. Campinas: www.wabco-auto.com/intelligenttrailer.
- Wabco Europe BVBA. (2012). Wabco TrailerGuard - Telematic System for Trailers. En W. Bruselas (Ed.), *Sistemas de Frenos Electrónicos Antivuelco*. Campinas: www.wabco-auto.com.
- Wabco Europe BVBA. (2013). *TEBS E - Sistema de Frenos electrónico para vehículos remolcados (Versiones TEBS E0 hasta E4)* (Vol. Edición 7). Bruselas:
<http://www.wabco.info/8150400933>.
- Wheeler, S. &. (s.f.). *Los Canales de Distribución*. Ed. Norma.
- Aaker, D. A. (1996). *El éxito de tu producto está en la marca*. México: Prentice Hall Hispanoamericana.
- Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador - ANT. (2011). *Estrategias de Seguridad Vial*.
http://www.seguridad.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/09_Estrategias_de_Seguridad_Vial_baja.pdf. Quito: Dirección de Planificación SENPLADES.
- Andes - Agencia pública de noticias del Ecuador y Suramérica. (4 de Enero de 2016). *Tasa de Accidentes de Tránsito en Ecuador registró en 2015 una reducción del 8%*. Obtenido de <http://www.andes.info.ec>:
<http://www.andes.info.ec/es/noticias/tasa-accidentes-transito-ecuador-registro-2015-reduccion-8.html>
- Cravens, D. &. (s.f.). *Marketing Estratégico*. Mc Graw Hill.
- Cristopher Lovelock y Jochen Wirtz, J. (2009). *Marketing de Servicios* (6ta. ed.). Pearson / Prentice Hall.
- Escuela Superior Politécnica del Litoral. (2006). *Sistema de Administración de Flotas*. (E. S. Litoral, Ed.) Guayaquil: [https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/5550/24/TESIS%20OTAL%20\(CAP.%201%20-%205\).docx](https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/5550/24/TESIS%20OTAL%20(CAP.%201%20-%205).docx).
- Hernández, D. R. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill 5ta Edición.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN. (2009). *Norma General RTE 034 - Elemento Mínimos de Seguridad para Vehículos Automotores*.
<http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/10/RTE-034-3R-RESOLUCION-14453.pdf>. Quito: INEN.
- Kotler, P. (2008). *Fundamentos de Marketing*. México: Pearson / Prentice Hall, 8va Edición.

- L. Wilcox, D., Autt, P. H., Agee, W. K., & Cameron, G. T. (s.f.). *Relaciones Públicas: Estrategias y Tácticas* (8va. ed.). Pearson.
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas / Banco Interamericano de Desarrollo. (2013). *Estrategia de Seguridad Vial: Cerrando la brecha de siniestralidad en América Latina y el Caribe*. http://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/10/DIA3_01_BID_estrategia-de-Seguridad-Vial.pdf. Guayaquil: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Organización Mundial de la Salud - OMS. (2015). *Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial 2015*. http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2009/en/. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud. Obtenido de http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/Summary_GSRRS2015_SPA.pdf?ua=1
- Palencia, M. (2011). *90 Técnicas de Comunicación y Relaciones Públicas: Manual de Comunicación Corporativa*. Profit.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo del Ecuador. (2013). *Plan Nacional del Buen Vivir 2013 - 2017*. www.buenvivir.gob.ec. Quito: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo – Senplades.
- Transics Internacional - A Wabco Company. (Abril de 2015). *Transics Internacional - TX Connect*. Obtenido de Transics Internacional - Digitach Solutions: www.transics.com/products/
- VDO Continental. (s.f.). *El Tacógrafo Analógico MTCO 1324 de VDO*. Madrid: VDO Continental Spain www.dtco.vdo.ec.
- VDO Continental. (s.f.). *Starter Kit Tis-Web*. Madrid: VDO Continental Spain www.vdo.es/dtco.
- VDO Continental. (s.f.). *Tacógrafo Digital BVDR*. Guarulhos, Sao Paulo: VDO Continental Brasil www.extranetvdo.com.br.
- VDO Continental. (s.f.). *VDR Web*. Guarulhos, Sao Paulo: VDO Continental Brasil www.extranetvdo.com.br.
- Wabco Brasil. (2012). *Taller Sistema de Freno Neumático*. Informe Gerencial, Campinas. Recuperado el Octubre de 2012
- Wabco Europe BVBA. (2008). *Trailer Telematics*. En W. Bruselas (Ed.), *Sistemas de Freno Electrónicos Antivuelco*. Campinas: www.wabco-telematics.com. Obtenido de www.wabco-auto.com.
- Wabco Europe BVBA. (2009). *TEBS E Retrofit Instructions for Semi & Centre Axle Trailers with air suspension* (Vols. Edición 1 - # 815 010 172 3). Bruselas: www.wabco-auto.com.
- Wabco Europe BVBA. (2009). *Trailer EBS-E1 de Wabco - Programas Trailers Inteligentes y Cero Accidentes*. En W. Bruselas (Ed.), *Sistema de Frenos Electrónicos Antivuelco*. Campinas: www.wabco-auto.com.
- Wabco Europe BVBA. (2011). *¿Cómo es su remolque inteligente?* En W. Bruselas (Ed.), *Sistemas de Frenos Electrónicos Antivuelco*. Campinas: www.wabco-auto.com/intelligenttrailer.
- Wabco Europe BVBA. (2012). *Wabco TrailerGuard - Telematic System for Trailers*. En W. Bruselas (Ed.), *Sistemas de Frenos Electrónicos Antivuelco*. Campinas: www.wabco-auto.com.
- Wabco Europe BVBA. (2013). *TEBS E - Sistema de Frenos electrónico para vehículos remolcados (Versiones TEBS E0 hasta E4)* (Vol. Edición 7). Bruselas: <http://www.wabco.info/8150400933>.
- Wheeler, S. &. (s.f.). *Los Canales de Distribución*. Ed. Norma.

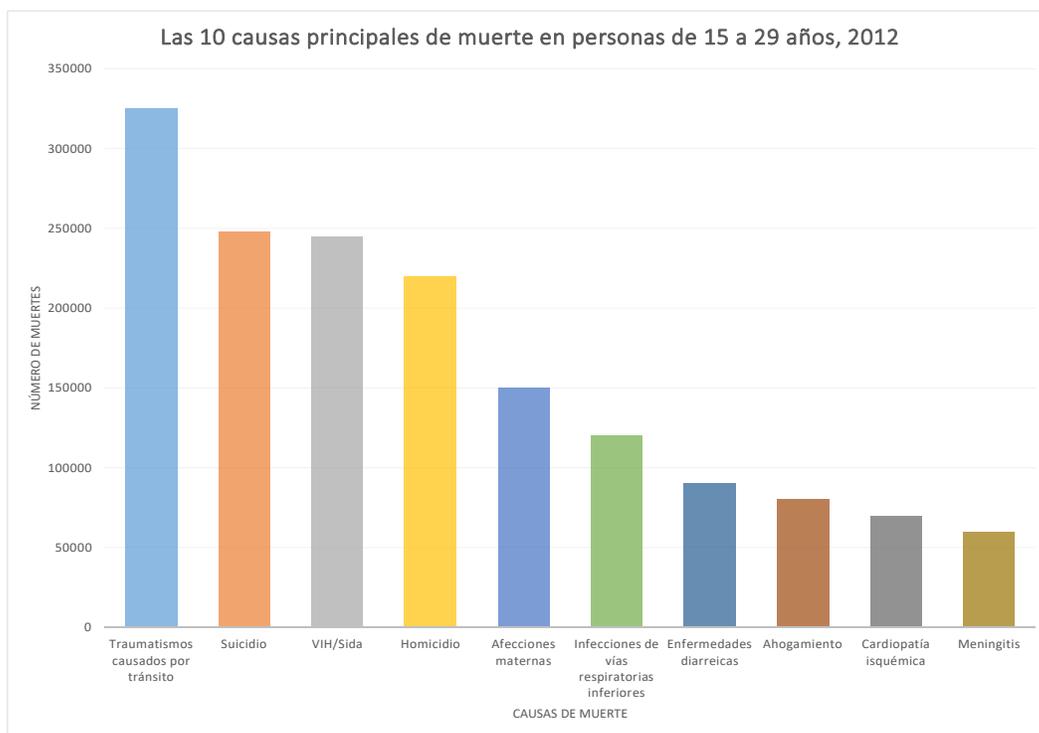
APÉNDICES

Figura 1: Censo Parque Automotor por tipo de Vehículos Comerciales

Parque Automotor Vehículos Comerciales			
Ecuador, Abril 2017			
PAIS	(Todas)	▼	
CIUDAD	(Todas)	▼	
Tipo Vehículos	Unidades	Porcentajes	
⊕ CAJON-C	529.769	28,36%	
⊕ CAMION	513.283	27,47%	
⊕ FURGON-C	195.823	10,48%	
⊕ BUS	152.666	8,17%	
⊕ FURGONETA	128.246	6,86%	
⊕ VOLQUETA	109.552	5,86%	
⊕ PLATAFORMA-C	81.847	4,38%	
⊕ CABEZAL-T	55.542	2,97%	
⊕ TANQUERO	25.365	1,36%	
⊕ CAMION PEQUEÑO	24.905	1,33%	
⊕ BUSETA	12.436	0,67%	
⊕ FURGON	6.814	0,36%	
⊕ BUS COSTA	6.744	0,36%	
⊕ GRUA	4.110	0,22%	
⊕ CONCRETERA	3.372	0,18%	
⊕ TRACTOR	2.613	0,14%	
⊕ WINCHA	2.565	0,14%	
⊕ REPARTO	2.441	0,13%	
⊕ AMBULANCIA	1.940	0,10%	
⊕ BUS ESCOLAR	1.840	0,10%	
⊕ MINIBUS	1.782	0,10%	
⊕ RECOLECTOR	1.678	0,09%	
⊕ PLATAFORMA-T	1.164	0,06%	
⊕ ARTICULADO	650	0,03%	
⊕ MOTOBOMBA	635	0,03%	
⊕ CAJON-T	347	0,02%	
⊕ FURGON-T	113	0,01%	
⊕ CABEZAL	14	0,00%	
Total general	1.868.256	100,00%	

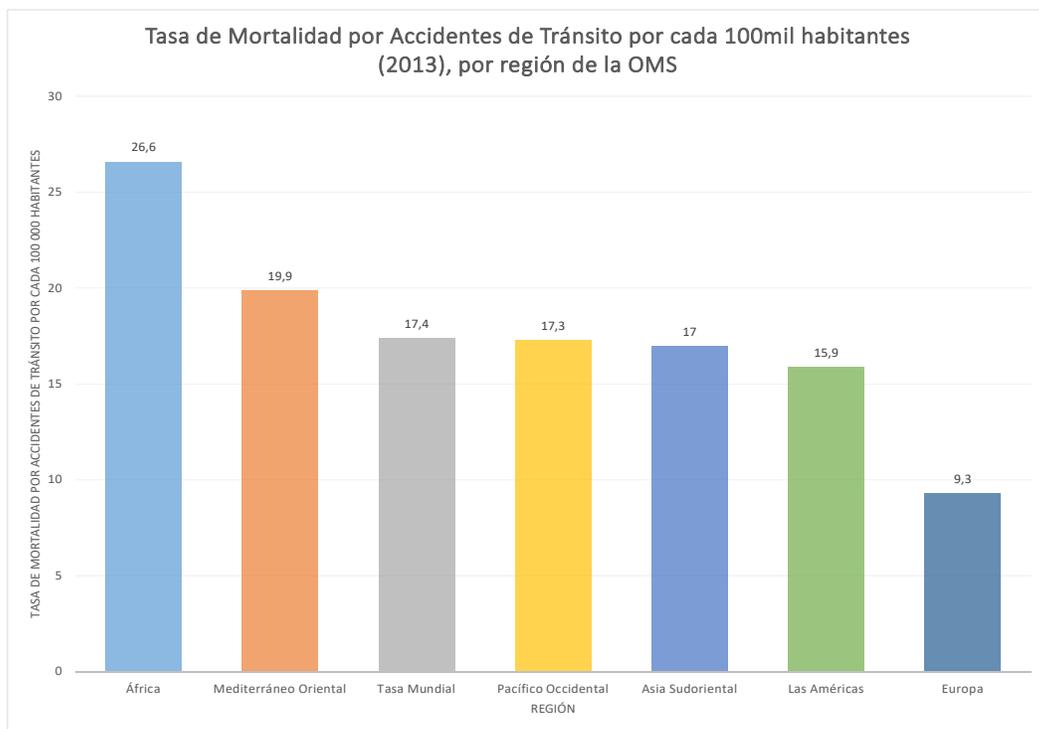
Fuente: Servicio de Rentas Internas. Censo a Abril de 2017

Figura 2: Las 10 Causas de Muertes en Personas de 15 a 29 años según la OMS



Fuente: Organización Mundial de la Salud

Figura 3: Comparativo de Tasa de Mortalidad por Accidentes de Tránsito por cada 100 mil habitantes



Fuente: Organización Mundial de la Salud

Figura 4: Censo Parque Automotor Vehículos Comerciales por Antigüedad

Parque Automotor Vehículos Comerciales			
Ecuador, Abril 2017			
PAIS	(Todas)	▼	
TIPO VEH	(Varios elementos)	▼	
CIUDAD	(Todas)	▼	
Años Antigüedad	Unidades	Porcentajes	
⊕ 0 - 6 años	291.664	15,61%	
⊕ 13 - 18 años	286.406	15,33%	
⊕ 19 - 24 años	210.796	11,28%	
⊕ 7 - 12 años	411.861	22,05%	
⊕ Mayor a 24 años	667.529	35,73%	
Total general	1.868.256	100,00%	

Fuente: Servicio de Rentas Internas. Censo a Abril de 2017

Figura 5: Censo Parque Automotor Vehículos Comerciales por Marca

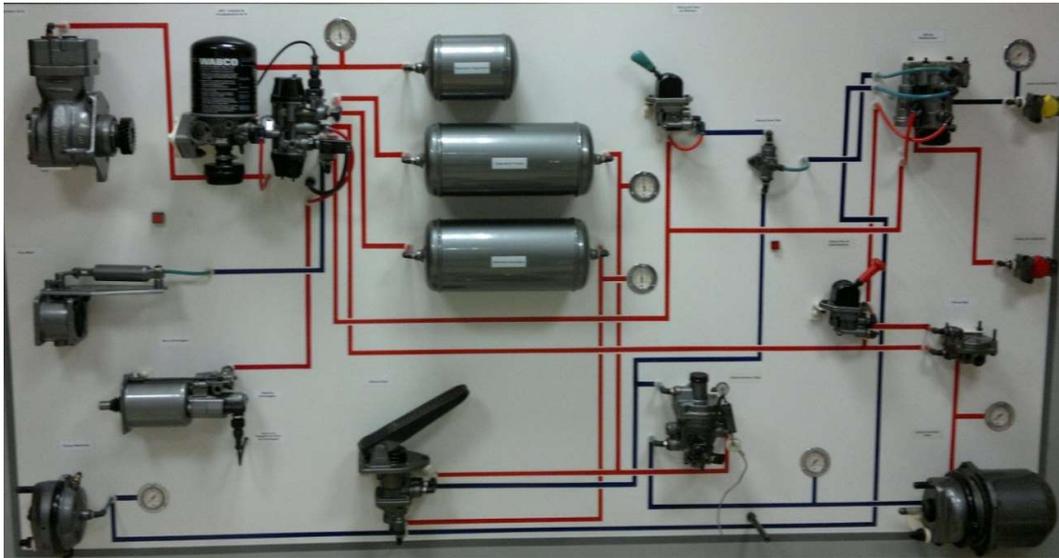
Parque Automotor Vehículos Comerciales			
Ecuador, Abril 2017			
PAIS	(Todas)	▼	
CIUDAD	(Todas)	▼	
TIPO VEH	(Varios elementos)	▼	
Marca	Unidades	Porcentajes	
⊕ HINO	473.922	25,37%	
⊕ FORD	312.181	16,71%	
⊕ CHEVROLET	278.064	14,88%	
⊕ MITSUBISHI	104.235	5,58%	
⊕ HYUNDAI	102.943	5,51%	
⊕ MERCEDES BENZ	88.427	4,73%	
⊕ OTROS	80.637	4,32%	
⊕ TOYOTA	71.283	3,82%	
⊕ KIA	57.994	3,10%	
⊕ DAIHATSU	57.163	3,06%	
⊕ INTERNATIONAL	38.144	2,04%	
⊕ MACK	35.529	1,90%	
⊕ NISSAN	29.530	1,58%	
⊕ JAC	26.673	1,43%	
⊕ ISUZU	22.104	1,18%	
⊕ VOLKSWAGEN	15.821	0,85%	
⊕ KENWORTH	14.924	0,80%	
⊕ FREIGHTLINER	10.459	0,56%	
⊕ QMC	10.316	0,55%	
⊕ SCANIA	10.221	0,55%	
⊕ VOLVO	6.592	0,35%	
⊕ OMNIBUS BB	6.345	0,34%	
⊕ GMC	4.973	0,27%	
⊕ JMC	4.952	0,27%	
⊕ DONGFENG	4.824	0,26%	
Total general	1.868.256	100,00%	

Fuente: Servicio de Rentas Internas. Censo a Abril de 2017

Figura 6: Esquema Metodológico de Obtención de Datos

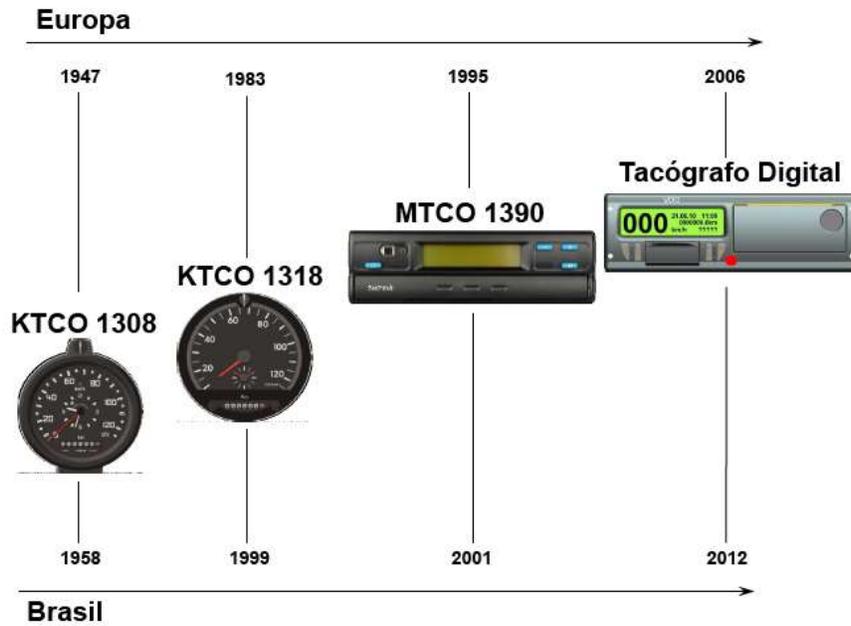


Figura 7: Circuito de Freno Neumático para vehículo comercial



Fuente: Foto tomada en Wabco Brasil. Centro de Entrenamiento

Figura 8: Evolución del Tacógrafo VDO



Fuente: VDO

Figura 9: Tacógrafo Digital BVDR



Fuente: VDO Brasil

Figura 10: Reporte de Viaje del Vehículo y del Conductor

VDO		Viaje del vehículo									
Núm. placa	Modelo del vehículo	Código conductor	Nombre	H. Inicio	Hora final	Tiempo en movimiento (HH:mm:ss)	Tiempo aparcado	Tiempo de parada	Tiempo de viaje	Velocidad máxima	
LogOnDate: 14/07/2014											
VDR1010		30002		14/07/2014 10:10:42	14/07/2014 14:53:00	04:41:50	00:00:00	00:00:28	04:42:18	250	
LogOnDate: 15/07/2014											
VDR1010		30002		15/07/2014 9:58:29	15/07/2014 23:59:59	14:02:19	00:00:00	00:00:49	14:01:30	73	
VDR1010		30003		15/07/2014 8:02:38	15/07/2014 9:54:28	01:51:19	00:00:00	00:00:31	01:51:50	63	
LogOnDate: 16/07/2014											
VDR1010		30001		16/07/2014 8:59:40	16/07/2014 10:59:46	01:41:02	00:00:00	00:19:04	02:00:06	79	
VDR1010		30002		16/07/2014 11:00:16	16/07/2014 23:59:59	09:17:50	00:00:00	03:41:53	12:59:43	144	
VDR1010		30002		16/07/2014 0:00:00	16/07/2014 0:00:53	00:00:34	00:00:00	00:00:19	00:00:53	73	
VDR1010		30003		16/07/2014 0:00:53	16/07/2014 7:51:07	07:50:39	00:00:00	00:00:25	07:50:14	96	
LogOnDate: 17/07/2014											
VDR1010		30002		17/07/2014 0:00:00	17/07/2014 10:14:15	10:14:01	00:00:00	00:00:14	10:14:15	70	
LogOnDate: 22/07/2014											
VDR1010		30003		22/07/2014 10:27:52	22/07/2014 23:59:59	13:33:43	00:00:00	00:-1:36	13:32:07	88	
LogOnDate: 23/07/2014											
VDR1010		30001		23/07/2014 10:07:01	23/07/2014 23:59:59	13:50:53	00:00:00	00:02:05	13:52:58	250	
VDR1010		30003		23/07/2014 0:00:00	23/07/2014 10:06:49	10:07:34	00:00:00	00:00:45	10:06:49	87	
LogOnDate: 24/07/2014											
VDR1010		30003		24/07/2014 9:11:18	24/07/2014 9:57:11	00:45:35	00:00:00	00:00:18	00:45:53	93	

VDO		Viaje del conductor												
Cod. conductor	Nombre	Núm. placa	Modelo del vehículo	H. Inicio	H. Fin	Tiempo en movimiento (HH:mm:ss)	Tiempo aparcado (HH:mm:ss)	Tiempo parado (HH:mm:ss)	Tiempo de viaje (HH:mm:ss)	Velocidad máxima (KM/Hr)	Velocidad media (KM/Hr)	Odómetro inicial (km)	Kms. Fin (km)	Km. (km)
30001		VDR1010		11/07/2014 10:35:49	11/07/2014 11:47:17	01:09:04	00:00:00	00:02:24	01:11:28	250	94.05	62081,16	62193,18	112,02
30001		VDR1010		14/07/2014 14:53:00	14/07/2014 15:55:32	01:00:10	00:00:00	00:02:22	01:02:32	250	88,4	63454,44	63546,57	92,13
30001		VDR1010		14/07/2014 16:02:22	14/07/2014 21:20:57	05:19:07	00:00:00	00:00:32	05:18:35	52	52,26	63546,76	63824,27	277,51
30001		VDR1010		16/07/2014 08:59:40	16/07/2014 10:59:46	01:41:02	00:00:00	00:19:04	02:00:06	79	60,9	65631,79	65753,7	121,91
30001		VDR1010		23/07/2014 10:07:01	23/07/2014 23:59:59	13:50:53	00:00:00	00:02:05	13:52:58	250	50,64	68991	69694	703
30001		VDR1010		24/07/2014 00:00:00	24/07/2014 09:11:00	09:11:43	00:00:00	00:00:43	09:11:00	44	44,27	69695	70101,51	406,51
TOTAL						32:11:59	00:00:00	00:24:40	32:36:39	250	52,55			1713,08

Fuente: VDO Brasil. BVDR Web

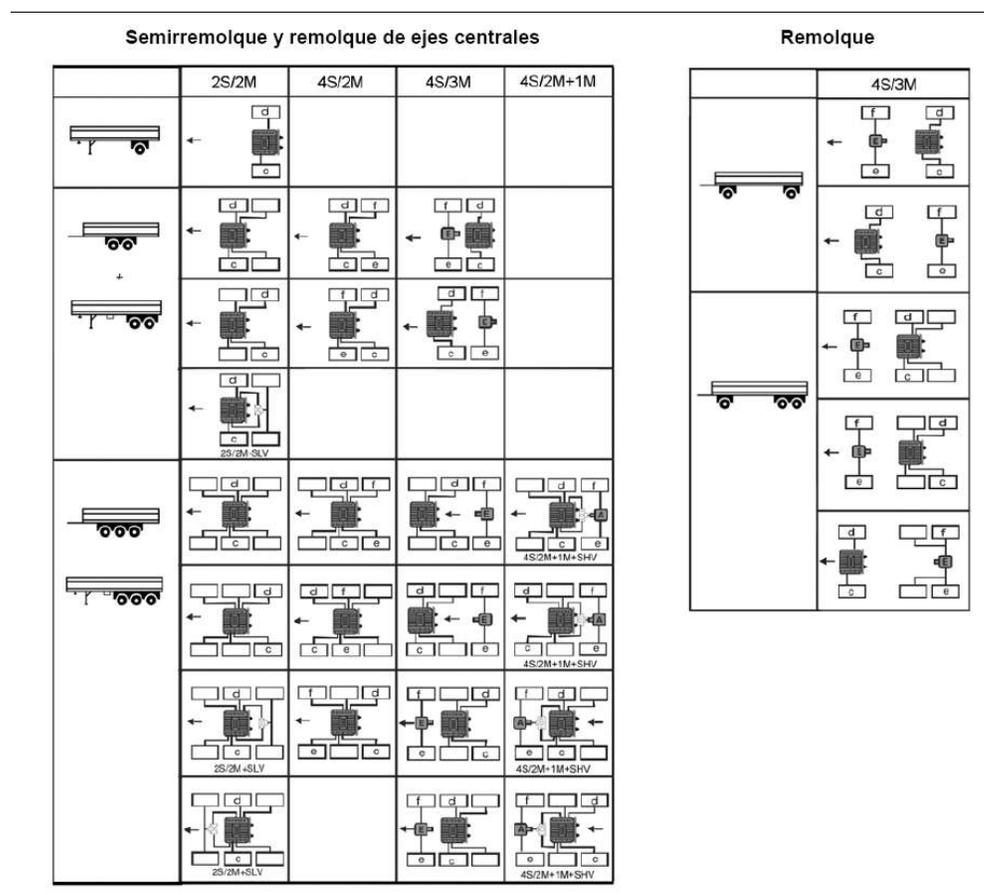
Figura 11: Configuraciones del Sistema TEBS para Tráiler

Configuraciones del ABS y asignación de los sensores / moduladores

Modulador	Sensores de revoluciones del ABS	Eje del sistema	Tipo de regulación
Remolque	c-d	Eje principal (no elevable)	IR/MSR
Remolque	e-f	Eje adicional (elevable)	MSR
ABS / EBS	e-f	Eje adicional, eje direccional o eje elevable	MAR

Leyenda			
	Dirección desplazamiento		Modulador del remolque
	Válvula relé del EBS		Válvula relé ABS
	Válvula de doble retención (SHV)		Válvula de doble retención inversa (SLV)
	Rueda registrada por sensor (control directo)		Rueda no registrada por sensor (control indirecto)

Configuraciones del ABS para semirremolques, remolques de ejes centrales, remolques y Dolly



Dolly se considera como un remolque de ejes centrales.

Fuente: Wabco Europe BV/BA

Figura 12: Ejemplo de Publireportaje para Medios Impresos

Cero Accidentes Automotrices con TEBS Wabco para Tráiler

En el Ecuador usualmente la oferta de tráileres está constituida de fábrica por sistema de freno neumático básico, que no incorpora tecnologías de seguridad automotriz avanzada, por la cual Wabco como fabricante mundial de componentes de freno y su preocupación de mejorar constantemente en materia de seguridad automotriz para operadores de carga ha diseñado y promovido un sistema denominado Trailer Electronic Brake System o sus siglas TEBS cuya característica principal es la función de anti-volcamiento o sus siglas RSS (Roll Stability Support) para tráiler.

La necesidad se origina a raíz de los avances tecnológicos en los tracto-camiones por parte de las marcas de vehículos que incorporan frenos ABS, EBS, sin embargo los operadores de carga que también invierten en los tráileres (semirremolques, remolques, bi-train) no tienen la misma tecnología de punta que existe en los camiones. Muchos de los tracto-camiones americanos que están activos en Ecuador no poseen frenos ABS los cuales se pueden incorporar mediante centros autorizados Wabco, en cambio la oferta de tracto-camiones europeos incorpora frenos EBS como primer equipo por exigencias de la Unión Europea en materia de elementos mínimos de seguridad y se genera el mantenimiento preventivo.

Según las estadísticas de volcamiento a nivel mundial y las principales causas de la misma se resumen en factores como exceso de velocidad, curvas pronunciadas, maniobras bruscas por parte del conductor, entre otras donde a pesar de toda la tecnología que se tenga en el tracto-camión, si el tráiler o equipo de arrastre no se encuentra con sistemas mínimos de seguridad como ABS, EBS, definitivamente por un principio físico de inercia el peso de la carga mucho mayor al tracto-camión resulta el volcamiento.

El sistema TEBS Wabco proporciona un freno electrónico de última generación que se comunica con el cerebro del tracto-camión y mediante una integración técnica se obtiene los siguientes beneficios:

- Freno ABS / EBS según sea el caso de conexión a un tracto-camión americano o europeo, cuyo beneficio tangible es la función anti-derrape de neumáticos que permita a más de ahorrar consumo de neumáticos, en términos de seguridad garantiza mayor maniobrabilidad.
- La función RSS incluida en el sistema TEBS permite medir mediante sensores la velocidad de rotación de las ruedas, información de carga, y datos de aceleración lateral, que resulta un frenado automático en condiciones de riesgo de pérdida del vehículo. El proceso de levantamiento de pesos y dimensiones es sumamente importante para la parametrización que se realiza con el aval de Wabco.

Según el tipo de cliente y las exigencias de operación al sistema TEBS se adicionan paquetes o subsistemas que maximizan la seguridad, eficiencia del vehículo y performance en conducción como por ejemplo el subsistema con sus siglas en inglés ECAS (Electronic Control Air Suspension) que convierte la suspensión neumática en electrónica con la finalidad incrementar aún más la estabilidad y se adapta a las necesidades de nivel de operación en momento de carga, descarga, y durante el viaje nivelar automáticamente, que permita un control constante de las toneladas que se transporta. También permite que los ejes elevables se contraigan automáticamente con el dato de la medición de carga.

Este tipo de tecnologías Wabco son distribuidas en Ecuador y su implementación está vinculada al servicio de instalación por parte del Centro Autorizado, en vista de que en materia de seguridad automotriz es requisito indispensable por la responsabilidad intrínseca de vidas humanas y garantizar el funcionamiento del equipamiento.

Wabco

Es una multinacional que fabrica componentes de freno, control de estabilidad, y agregados electrónicos para la seguridad y eficiencia automotriz con sede en Bélgica. Wabco posee 18 fábricas en el mundo y las principales en materia de suministro a Ecuador son Brasil, Alemania y Estados Unidos.

WABCO busca LIDERAR el mundo en la creación y suministro de productos y sistemas que mejoran la SEGURIDAD e EFICIENCIA de los vehículos comerciales (buses, camiones, tráileres).

Fuente: El Autor

Figura 13: Resultados del 1er Mes de Evaluación



Page: 1
Creation date: 2015-09-17

System	ODRTracker	Manufacturer	INEM CA
WABCO part number	480 102 080 0	Vehicle type	SEMIRREMOLQUE 3 EJES
Production date	2014-03-21	Vehicle ident. no.	SI 101
Serial number	437000202000D	Odometer reading	11612.3 km
Diagnostic identifier	0B020600	Diagnosis serial number	01220010100-0

Comment:

Vehicle data:

Odometer reading out date	11612.3 km
ODR deleted at odometer reading	0.0 km
Kilometres relevant for analysis	11612.3 km
Operating hours relevant for analysis	502:29
Reading-out date	2015-04-10 16:40:01
Total number of trips	74
Evaluated trips	73
Vehicle identification number	SI 101
Manufacturer	INEM CA
Vehicle model	SEMIRREMOLQUE 3 EJES
Vehicle production date	W10/2015
Device number	480 102 080 0
Serial number (ECU)	437000202000D
Vehicle identification	si101

ODR values:

Designation		Value normalised	Absolute value
Brake applications		12185.36 1/10,000km	14150
Braking frequency		1.22 1/km	--- 1/km
Average aggregate load		--- t	34.8 t
Average aggregate load		--- %	145.2 %
Average control pressure		--- bar	1.54 bar
Trips with overload		63.73 1/10,000km	74
Braking actions without ABS connector		176.54 1/10,000km	205
Brake applications with anti-jackknifing brak		0.00 1/10,000km	0
Brake actuations without CAN specification		12185.36 1/10,000km	14150
RSS interventions, stage 1		72.34 1/10,000km	84
RSS interventions, stage 2		0.86 1/10,000km	1

Fuente: Tráiler de Caso de Estudio

Elaboración: Wabco ODR Tracker Software

Figura 14: Resultados del 2do Mes de Evaluación



Page: 1
Creation date: 2015-09-17

System	ODRTracker	Manufacturer	INEM CA
WABCO part number	480 102 080 0	Vehicle type	SEMIRREMOLQUE 3 EJES
Production date	2014-03-21	Vehicle ident. no.	SI 101
Serial number	437000202000D	Odometer reading	24983.2 km
Diagnostic identifier	0B020600	Diagnosis serial number	01220010100-0

Comment:

Vehicle data:

Odometer reading out date	24983.2 km
ODR deleted at odometer reading	0.0 km
Kilometres relevant for analysis	24983.2 km
Operating hours relevant for analysis	1070:42
Reading-out date	2015-05-16 16:57:04
Total number of trips	157
Evaluated trips	156
Vehicle identification number	SI 101
Manufacturer	INEM CA
Vehicle model	SEMIRREMOLQUE 3 EJES
Vehicle production date	2015 W10
Device number	480 102 080 0
Serial number (ECU)	437000202000D
Vehicle identification	si101

ODR values:

Designation		Value normalised	Absolute value
Brake applications		11798.73 1/10,000km	29477
Braking frequency		1.18 1/km	--- 1/km
Average aggregate load		--- t	34.9 t
Average aggregate load		--- %	145.3 %
Average control pressure		--- bar	1.62 bar
Trips with overload		62.84 1/10,000km	157
Braking actions without ABS connector		82.06 1/10,000km	205
Brake applications with anti-jackknifing brak		0.00 1/10,000km	0
Brake actuations without CAN specification		11798.73 1/10,000km	29477
RSS interventions, stage 1		82.46 1/10,000km	206
RSS interventions, stage 2		0.80 1/10,000km	2

Fuente: Tráiler de Caso de Estudio

Elaboración: Wabco ODR Tracker Software

Figura 15: Resultados del 3er Mes de Evaluación

WABCOPage: 1
Creation date: 2015-09-17

System	ODRTracker	Manufacturer	INEM CA
WABCO part number	480 102 080 0	Vehicle type	SEMIRREMOLQUE 3 EJES
Production date	2014-03-21	Vehicle ident. no.	SI 101
Serial number	437000202000D	Odometer reading	35754.9 km
Diagnostic identifier	0B020600	Diagnosis serial number	01220010100-0

Comment:**Vehicle data:**

Odometer reading out date	35754.9 km
ODR deleted at odometer reading	24983.1 km
Kilometres relevant for analysis	10771.8 km
Operating hours relevant for analysis	490:25
Reading-out date	2015-06-23 10:32:20
Total number of trips	118
Evaluated trips	100
Vehicle identification number	SI 101
Manufacturer	INEM CA
Vehicle model	SEMIRREMOLQUE 3 EJES
Vehicle production date	2015 W10
Device number	480 102 080 0
Serial number (ECU)	437000202000D
Vehicle identification	SI 101

ODR values:

Designation		Value normalised	Absolute value
Brake applications	😊	10281.48 1/10,000km	11075
Braking frequency	😊	1.03 1/km	--- 1/km
Average aggregate load	😊	--- t	34.8 t
Average aggregate load	😊	--- %	145.1 %
Average control pressure	😊	--- bar	1.59 bar
Trips with overload	😊	105.83 1/10,000km	114
Braking actions without ABS connector	😊	2150.99 1/10,000km	2317
Brake applications with anti-jackknifing brak	😊	0.00 1/10,000km	0
Brake actuations without CAN specification	😊	10281.48 1/10,000km	11075
RSS interventions, stage 1	😡	180.10 1/10,000km	194
RSS interventions, stage 2	😡	3.71 1/10,000km	4

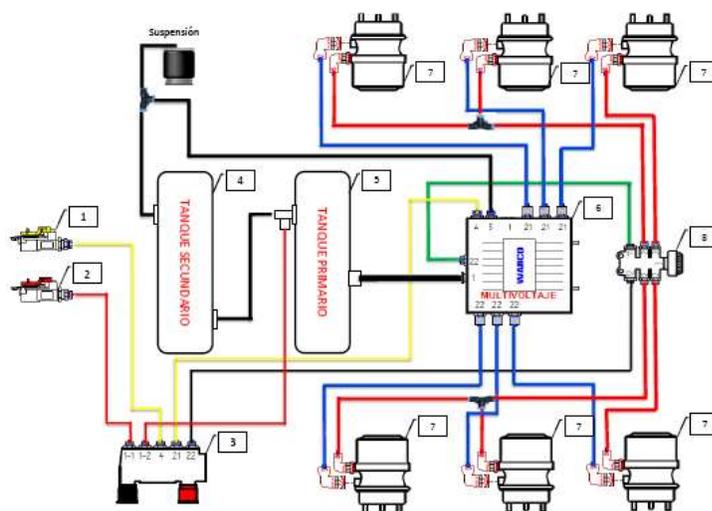
Fuente: Tráiler de Caso de Estudio

Elaboración: Wabco ODR Tracker Software

Figura 16: Instalación de Sistema TEBS



Componentes adicionales		
Cnt	Descripción	Código
14	Acople recto M16 - 10mm	8938000092
2	Acople recto M22 - 18mm	8938030130
2	Tapon M22	8932209212
1	Tapon M16	8932209208
1	Válvula doble retención desc rápida	9735000510
4	T plástico 3x10mm	9,ASB70
1	M22 para manguera de 8mm	8938000052
1	M22 para manguera de 10mm	8938000082
1	1/4 npt para manguera de 18mm	-



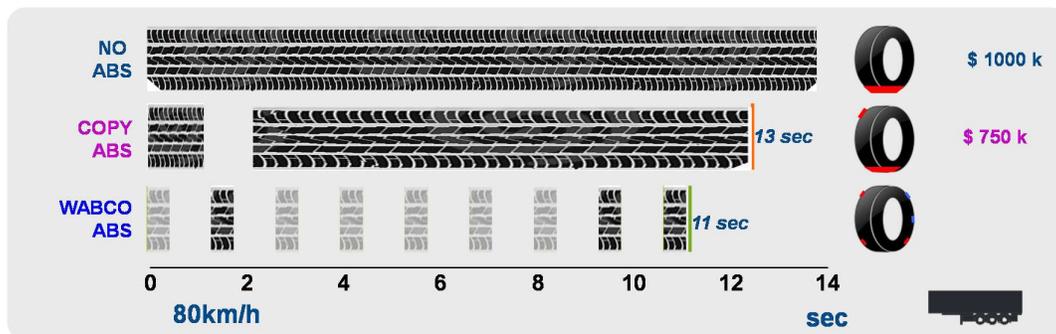
Lista de componentes		Tuberías		
Pos	Denominación	Cant	Descripción	Color
1	Cabeza de acople aire/airal	15 m	3/8 inch o 10mm	Blue
1	Cabeza de acople aire/continuo	15 m	3/8 inch o 10mm	Red
3	Válvula PREV con Acople rápido	6 m	3/8 inch o 10mm	Black
4	Tanque Secundario/ suspensión	3 m	3/8 inch o 10mm	Green
3	Tanque Primario/ Frenos	15 m	8mm	Yellow
6	Moduladora Principal TEBS	15 m	8mm	Red
7	Cámaras TRISTOP 30/30	7 m	8mm	Black
8	Válvula de doble retención	3 m	18mm	Black

		Parametrización 4S/2M Básica
# Semirremolque	SI 101	Conjunto: Equipo de Frenos con TEBS
Empresa		Denominación
Dinadec		Semirremolque 3 ejes, 1 elevable y frenos de tambor
Fecha	Nombre	
09/03/2015	J. Ortiz	WABCO

Fuente: Tigo Automotriz. Jonathan Ortiz

Elaboración: El Autor

Figura 17: Huella de Neumático al frenar según si incorpora tecnología de ABS



Fuente: Wabco Brasil