

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN 2017

MEMORIA DEL PROYECTO Nº 07

1. DATOS DEL PROYECTO

Título: Metodología para evaluación de la conducción mediante la monitorización de vehículos

Investigador/a/es responsable/es: Pablo Luque Rodríguez

Tfno: 985 18 20 59

E-mail: luque@uniovi.es

Otros investigadores: Daniel Álvarez Mántaras

Empresas o instituciones colaboradoras: ALSA Grupo S. L. U

2. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

2.1 Resumen ejecutivo

El proyecto que aquí se plantea persigue el desarrollo de una metodología que permita evaluar la conducción desde el punto de vista de la seguridad, tanto de conductores profesionales como de conductores amateurs, a través de parámetros que puedan ser obtenidos tanto del propio vehículo a través de la interfaz CAN BUS o del conector universal OBDII, como de la instalación de sensores adicionales, giroscopios, acelerómetros, IMU's etc.

Aunque a priori pudiera parecer sencilla, la medición u obtención de ciertos parámetros en los vehículos de carretera es complicada, ya que no se puede olvidar que se trata de cuerpos en movimiento, con elementos elásticos, como los neumáticos o el sistema de suspensión, que además circulan sobre superficies irregulares, de las cuales se desconoce la pendiente, el tipo de pavimento o si están peraltadas o no, modificando la respuesta dinámica del vehículo y alterando o dificultando las posibles mediciones de forma continuada. La instrumentación de un vehículo permite no solo conocer la interacción entre el conductor y el vehículo, mediante las aceleraciones bruscas, los frenazos o los cambios aleatorios de carril, si no también, la interacción de éstos con el entorno, como, por ejemplo, la situación del pavimento, si está mojado porque acaba de llover, si existe en él una mancha de aceite o sí, por el contrario, se tiene un desgaste excesivo en los neumáticos. También el número de peatones en la vía, ciclistas y demás usuarios. A la hora de proceder a la instrumentación de un vehículo para su monitorización es importante que el conductor no se sienta coaccionado o cohibido por la presencia de un artilugio incómodo, que no haga si no molestar y distraer de sus atribuciones, conducir.

Desde el punto de vista de la seguridad en carretera, los hábitos de un conductor al volante o el tipo de conducción que realiza aumentan o disminuyen la probabilidad de sufrir un accidente, y la respuesta que tenga ante una situación comprometida y repentina determinará la magnitud del mismo, de ahí la importancia de la monitorización y de conocer los límites que no se han de superar para que la circulación vial sea segura para todos los usuarios. Estos límites están en cambio constante, en función de las condiciones de la carretera (el pavimento, agentes externos como una mancha de aceite o la propia climatología), del neumático (su propio desgaste) y del tipo de conducción que se lleve a cabo.

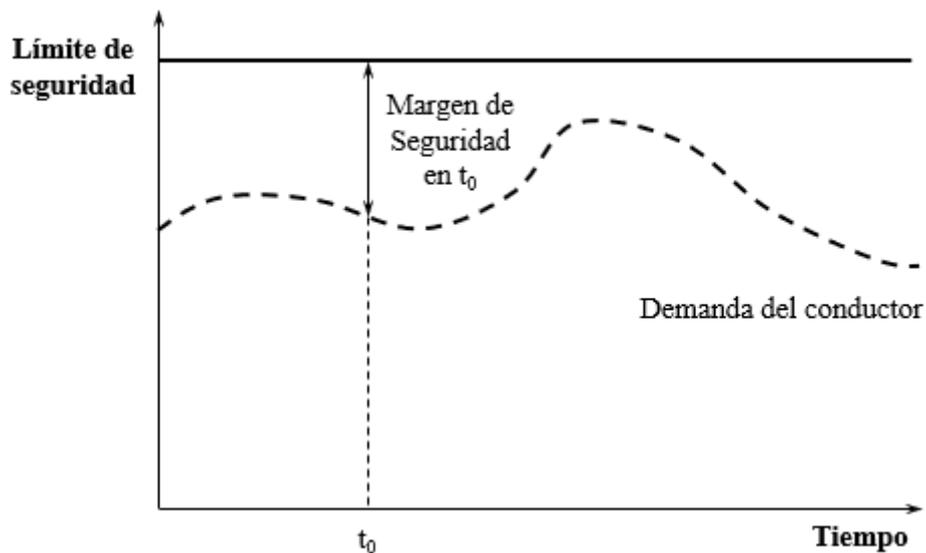


Fig. 1. Evolución de la demanda de seguridad en conducción y representación de los márgenes de seguridad disponibles en cada instante de tiempo.

Para la implementación de la metodología será necesario realizar simulaciones en el software de simulación dinámica multicuerpo MSC Adams®, lo que permitirá conocer a priori, los parámetros que se requieren para la monitorización de la conducción, sin la necesidad de utilizar un vehículo real, ya que la simulación multicuerpo permite obtener una representación fidedigna de lo que ocurre en realidad. Para la validación de la metodología, se pasará a la instrumentación de un vehículo real, con la realización de pruebas en tráfico abierto.

2.2 Objetivos iniciales del proyecto y grado de consecución

El objetivo principal del proyecto consiste en desarrollar una metodología que permita cuantificar de manera objetiva, el nivel de seguridad con el cual se está circulando, teniendo en cuenta parámetros como la configuración de carga, la velocidad o el coeficiente de fricción entre el neumático y la carretera... etc. que puedan condicionar el comportamiento dinámico del vehículo.

Tras analizar parámetros como las aceleraciones longitudinal y lateral, la velocidad lateral, los ángulos de navegación, o las velocidades de cambio de los mismos y en base a las líneas de trabajo abiertas junto al funcionamiento de los sistemas de control de vehículos, se ha creado un métrico objetivo que permite conocer el nivel de seguridad disponible a partir de las denominadas *Regiones de Estabilidad*, obtenidas a partir de los parámetros $r-\beta$ (yaw rate-slip angle) y que son utilizadas en los sistemas de control de estabilidad ESP. Con esto, se declara, que el objetivo se ha alcanzado de forma satisfactoria.

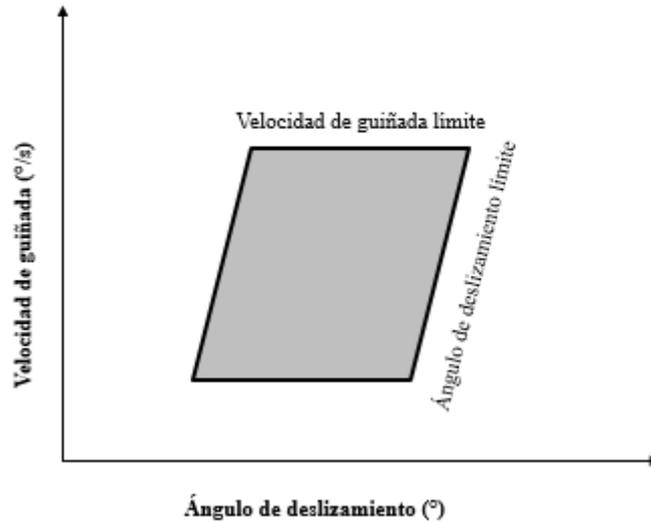


Fig. 2. Región de estabilidad definida a partir de los valores límites de la velocidad de guiñada y del ángulo de deslizamiento del vehículo.

2.3 Tareas realizadas

En primer lugar, se ha realizado una búsqueda bibliográfica de las tendencias actuales en el desarrollo de los sistemas de control de vehículos para realizar un estado del arte que permitió definir la línea a seguir.

Seguidamente, se han realizado simulaciones con el software de simulación dinámica multicuerpo MSC Adams®, el cual permite conocer de forma fidedigna la respuesta que tendrá el vehículo, para una velocidad, una entrada de volante y una configuración de carga dada. Se han realizado simulaciones, con variaciones en la velocidad, en la configuración de carga y en el coeficiente de fricción entre el neumático y carretera.

El modelo virtual que se ha utilizado se trata de un modelo virtual complejo, con 29 grados de libertad, un peso en vacío de 13,542 kg, un sistema de suspensión delantero multilink y trasero de tipo eje rígido, siendo una configuración muy habitual en este tipo de vehículos. A continuación, un ejemplo del modelo utilizado.

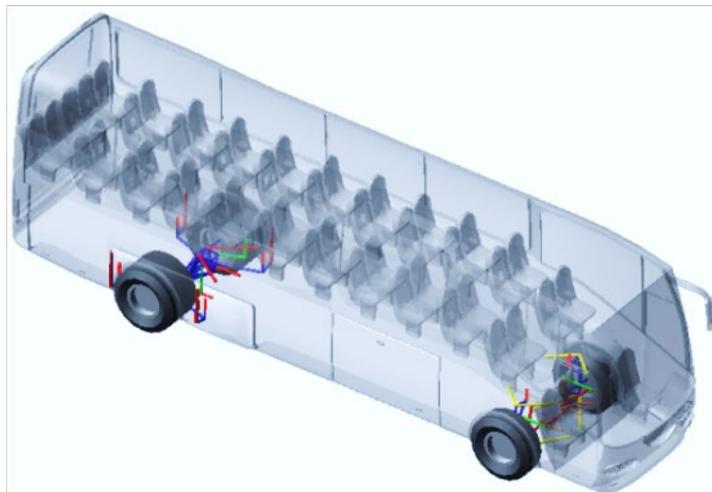


Fig. 3. Modelo de vehículo virtual utilizado para la simulación en el entorno MSC Adams®.

Finalmente, se ha realizado una monitorización de un autobús comercial, a través de un sistema de adquisición de datos DEWETRON (model DEWE3021).



Fig. 4. Sistema de adquisición de datos DEWETRON (model DEWE3021).

2.4 Resultados obtenidos

A partir de los parámetros que se pueden obtener de las simulaciones realizadas se desarrolla un métrico que permite evaluar de forma objetiva el nivel de seguridad del que se dispone en cada instante de tiempo.

En el software de simulación se puede obtener fácilmente los valores de r (velocidad de guiñada) y β (ángulo de deslizamiento), tras la instrumentación del vehículo real y del análisis de las variables que se pueden medir a través de los diversos sensores disponibles, el valor del ángulo de deriva es un parámetro desconocido, por lo que será necesario realizar una estimación de su valor.

2.5 Trabajos o necesidades futuras

Como proyectos futuros, se procedería a la monitorización de una flota completa de autobuses, se haría un análisis exhaustivo de los datos pertenecientes a distintos conductores, modelos de autobús, configuraciones de carga y trayectos, para detectar las causas que comprometan la seguridad tanto de los ocupantes del vehículo, como del resto de usuarios de la vía. Proponiendo según la causa, cursos de reciclaje para conductores, la reparación de algunos tramos de vía o la mejora de la señalización de la misma, si es que fuese necesaria.

2.6 Divulgación de los resultados (publicaciones, artículos, ponencias...)

Congreso CIT2018 – Gijón 6-8 de junio de 2018

3. MEMORIA ECONÓMICA

Financiación		Personal	Inventariable	Fungible	Otros gastos
IUTA	SV-17-GIJÓN-1.				
Otras fuentes	Referencia proyecto/contrato				
Estudiante con ayuda a la investigación	Nombre				
	Tareas				
	Período				

4. OTROS PROYECTOS Y CONTRATOS CON FINANCIACIÓN EXTERNA

Título del proyecto/contrato	
Referencia	
Investigador/a/es principal/es	
Equipo investigador	
Periodo de vigencia	
Entidad financiadora	
Cantidad subvencionada	