

	de datos típicos empleados en las pruebas basadas en cable comparables.
Justificación	En consecuencia, la interfaz de acondicionamiento de señales de hardware permite la recogida de datos a partir de una variedad de sensores típicos de vigilancia de la salud estructural, incluyendo acelerómetros, transductores de tensión, y sensores de temperatura. El software integrado cuenta con un protocolo de transmisión de la red propietaria capaz de sin pérdidas, la entrega en tiempo real de hasta 40 canales de medición a una tasa efectiva de muestreo de 128 muestras por segundo por canal.
Problemática	Problemas de la transmisión de los datos se genera en el momento de la prueba.
Contribución	Documentado en este trabajo es un estudio de campo sobre un puente de fin de servicio de carretera en el que se realizó un monitoreo de vibraciones ambiente utilizando acelerómetros 60 interconectados con 30 nodos de sensores inalámbricos que operan dentro de una de las dos redes de topología de estrella que operan simultáneamente. Además, una capacidad de carga experimental de toda la estructura se realiza a través de medición de la deformación a gran escala facilitada por la misma plataforma de red de sensores inalámbricos.
Trabajo a Futuro	Habilitación de tecnologías con beneficios inmediatos, tales como redes de sensores basados en la deformación por calificar periódica carga, podrían transición de la infraestructura a un estado de evaluación cuantitativo basado en la condición, mientras que la entrega de la historia de la base de datos necesaria para facilitar las rutinas de diagnóstico y pronóstico continuas.

12

Título "Continuous and Real-Time Data Acquisition Embedded System for EAST", S. Li, Jiarong R. Luo, Yichun C. Wu, Guiming M. Li, Feng Wang, and Yong Wang. (2010)

Resumen	El Superconductor Avanzado Experimental Tokamak (ESTE) está previsto para funcionar 1.000 s de descargas de plasma en un futuro próximo. En esta operación en estado estacionario, se requiere un sistema de adquisición de datos (DAS) para adquirir continuamente señales de diagnóstico, transferir datos de diagnóstico desde el digitalizador front-end para los servidores de datos con el fin de que se recuperan los datos por el experimentador en tiempo real.
Justificación	Un estudio ha puesto en marcha para identificar la limitación del presente sistema de adquisición con respecto a la operación de pulso largo. Durante el estudio, un nuevo sistema de adquisición de datos basado en campo de matriz de puertas programable (FPGA) y Máquinas RISC Avanzados (ARM) tecnologías ha sido desarrollado con el fin de realizar la adquisición de datos con continua y la transmisión de datos en tiempo real durante un pulso largo la descarga.
Problemática	Una desventaja es que los sistemas de adquisición de datos actuales consisten en muchos dispositivos que están conectados a través de varios cables para proporcionar la funcionalidad requerida.
Contribución	Una desventaja es que los sistemas de adquisición de datos actuales consisten en muchos dispositivos que están conectados a través de varios cables para

	proporcionar la funcionalidad requerida.
Trabajo a Futuro	Van a ser utilizados para una descarga de plasma de largo plazo, una tasa de muestreo mucho más lento puede ser adoptada, lo que disminuye la precisión y omite cierta información física detallada de las señales.

13

Título	“Optimizing Data Acquisition by Sensor-Channel Co-allocation in Wireless Sensor Networks”, Yinfeng Wang, Cho-Li Wang, Jian-Nong Cao, Alvin Chan. (2010).
Resumen	Redes de sensores inalámbricos (WSNs) deben manejar múltiples tareas de detección para diversas aplicaciones. El mejorar la calidad de los datos adquiridos en tal ambiente de recursos limitados es una cuestión difícil. En este trabajo, se propone un modelo de co-asignación de canales sensor para la programación de las tareas de detección.
Justificación	El modelo propuesto considera la capacidad, de acoplamiento y de balanceo de carga limitaciones para detectar la adquisición de datos, y puede garantizar la transmisión de los datos obtenidos en tiempo real, evitando incompleto de datos de una manera eficiente. Se propone una métrica espaciotemporal llamado detección de lapso para evaluar coste de ejecución de las tareas "de lograr la calidad de datos deseado.
Problemática	El problema de la programación de sensor surge cuando uno (o varios) sensor (s) tiene que ser seleccionado de N sensores dadas en cada paso de tiempo para la toma de mediciones o cooperación. Una forma de reducir el consumo de energía es programar dinámicamente ciclos de trabajo / sueño sensores
Contribución	Extiende algoritmos de planificación de tareas de computación para apoyar problema co-asignación sensor canales y una heurística llamada Servicio mínimo Capacidad Fragmento (MSCF) se introduce para la programación de tareas para minimizar la pérdida de capacidad de canal reservado.
Trabajo a Futuro	Los resultados de simulación muestran que MSCF puede mejorar el rendimiento de adquisición de datos en WSNs en comparación con otras heurísticas, cuando la programación de un gran número de tareas de adquisición de datos simultáneas.

14

Título	“What does model-driven data acquisition really achieve in wireless sensor networks?”, Usman Raza, Alessandro Camerra, Amy L. Murphy, Themis Palpanas, Gian Pietro Picco. (2012)
Resumen	Técnicas de adquisición de datos basado en modelos tienen por objeto reducir la cantidad de datos reportados, y por lo tanto el consumo de energía en las redes de sensores inalámbricos (WSNs). En cada nodo, un modelo predice los datos muestreados; cuando este último se desvía del modelo actual, se genera un nuevo modelo y se envía al disipador de datos.
Justificación	Este trabajo se investiga en la práctica si i) la adquisición de datos basado en modelos trabaja en una aplicación real; ii) el ahorro de energía que permite, en teoría, son todavía vale la pena una vez que se toma la pila de red en cuenta.

	Lo hacemos en la configuración concreta de un sistema basado en WSN para la iluminación adaptativa en los túneles de carretera.
Problemática	Las experiencias en las implementaciones del mundo real no se han reportado en la literatura. Evaluación típicamente se centra únicamente en la cantidad de informes de datos suprimidos en nodos de origen: no se analiza la interacción entre el modelado de datos y los protocolos de red subyacentes. Evaluación típicamente se centra únicamente en la cantidad de informes de datos suprimidos en nodos de origen: no se analiza la interacción entre el modelado de datos y los protocolos de red subyacentes.
Contribución	La predicción técnica de modelado novela, basadas en derivados (DBP), suprime hasta el 99% de los informes de datos, mientras que el cumplimiento de la tolerancia de error de nuestra aplicación. PAD es considerablemente más simple que las técnicas de la competencia, sin embargo, se comporta mejor en nuestro entorno real. Los experimentos en tanto un banco de pruebas de interior y un espectáculo túnel de carretera operativa también que, una vez tomada la pila de red en consideración, PAD triplica la WSN vida-un resultado notable en sí, pero muy lejos de la supresión de los datos del 99% antes mencionado. Esto sugiere que, para aprovechar al máximo el ahorro de energía activado mediante técnicas de modelado de datos, es necesario un funcionamiento coordinado de las capas de datos y de red.
Trabajo a Futuro	No se menciona

15

Título	"Development and Realization of a Double-C PU Data Acquisition System Based on Ethernet", Song Hong, Hu Lianjun, Zeng Xiaohui, Zhang Feng. (2009)
Resumen	El sistema de adquisición de datos diseñado en este documento adopta una construcción de doble CPU con DSP y MCU. La adquisición de datos y la función de control y procesamiento de datos y la función de comunicación son independientes y completados por dos unidades.
Justificación	Una unidad cumple la adquisición en tiempo real de señales y el control de los actuadores de la periferia. La otra unidad completa el tratamiento de la información y la comunicación entre Ethernet y el equipo superior. Al mismo tiempo, el sistema de adquisición de datos adopta un método modular para diseñar circuitos de hardware correspondientes de los diferentes módulos.
Problemática	La adquisición de señales analógicas es indispensable en las áreas de control de costos y análisis de datos. La complejidad de campos industriales determina la variedad de caracteres de señales analógicas. De acuerdo con los requisitos de ingeniería en particular, los requisitos técnicos de las mediciones son diferentes. La adquisición y procesamiento de datos es un punto caliente y dificultad en las investigaciones prácticas productivas y aplicaciones.
Contribución	El diseño de software utiliza un método de programación modular que es desde la parte superior a la parte inferior, y refinó gradualmente.
Trabajo a Futuro	El sistema de adquisición de datos diseñado tiene características de construcción de la muestra y un buen rendimiento en tiempo real, la solución de la contradicción entre las aplicaciones de Ethernet y equipos hacia atrás E / S

industrial.

16

Título "Design of Network Interface in Distributed Data Acquisition System for E-Commerce", Yang Cheng, Zhishu Li, Wei Zhou, Sheng Cai, Peng Zhou. (2008)

Resumen Una resolución de Sistema Distribuido de Adquisición de Datos para el uso de E-Commerce se discute en este trabajo. El esquema de la presente resolución se ilustra y se presentan las características relativas.

Justificación Se introdujo la realización de hardware de la comunicación Ethernet mediante el uso de DSP TMS320C5409 control de chip de red 8019AS. La transición de datos se basa en UDP y el método y el anuncio fue discutido en detalle.

Problemática Aplicación de comercio electrónico se ha convertido en una de alta velocidad en los últimos años. Como una de sus bases técnicas, sistema distribuido a menudo hace que la fuente de datos importancia del sistema de comercio electrónico. El E-commerce palabra clave significa múltiples aplicaciones que todos necesitamos el apoyo de datos de capa inferior. Por ejemplo, un vendedor móvil puede intercambiar sus datos con otro vendedor móvil y con su centro de comunicaciones por ciertas vías de comunicación, en los que Internet puede ser un medio importante. Así que vamos a discutir el diseño de un sistema de este tipo distribuida que adquiere datos para tal fin.

Contribución En este trabajo se ofrece un esquema distribuido de adquisición de datos multi-puntos, que se utiliza a menudo como la base de este tipo de aplicaciones, como el intercambio de datos a distancia y compartir. El comercio electrónico es una de estas clases.

Trabajo a Futuro El esquema tiene su virtud obvia de bajo precio y de alta velocidad para la adquisición y procesamiento de datos. Puede ser útil referencia para la investigación en el comercio electrónico y campos relacionados.

17

Título "A Fundamental Data Acquisition Saving Block", Custódio F. M. Loureiro, Victor M. G. Martins, Filomena M. C. Clemêncio, Carlos M. B. A. Correia. (2005)

Resumen Se presenta una arquitectura de adquisición de datos en general, lo que permite una separación conceptual limpia de los bloques fundamentales en una configuración de adquisición de datos. El enfoque adoptado surgió a partir de un estudio de varias arquitecturas modernas y de la experiencia adquirida durante el desarrollo de una solución de programación orientado a objetos para una arquitectura de alta velocidad desarrollada previamente.

Justificación Este proceso de desarrollo de software con plomo, naturalmente, a un concepto en el que una separación neta entre la transferencia de datos, y señales de control y de activación, sugirió una descomposición en general similar del hardware de adquisición de datos, de tal manera que los mismos bloques de hardware fundamentales se pueden utilizar en varios diferentes configuraciones.

Problemática Cada sistema de adquisición de datos se desarrolló teniendo en cuenta una aplicación y arquitectura específica. La arquitectura debe ser adecuado para el rendimiento esperado particular, y dependerá en gran medida de la tasa de

	adquisición de eventos y de datos, la funcionalidad de disparo, las necesidades de procesamiento en línea, y, finalmente, en la interfaz al procesador host.
Contribución	En este trabajo se informe sobre la estrategia y los resultados obtenidos durante el desarrollo de VHDL una unidad tan importante y fundamental de la cadena de adquisición de datos como la adquisición de datos de ahorro de bloque.
Trabajo a Futuro	La solución propuesta para el ahorro bloque de datos, prueba utilizando matrices de puertas programables, implementa la funcionalidad de pre y post-disparo, apoya los datos continuos flujos de hasta cientos de MHz, tiene una gran piscina de memoria (cientos de megabytes), y tiene una interfaz capaz de proporcionar, previa solicitud, un bloque de datos de una dirección especificada, sin interferir con el proceso de guardado de datos.

Componentes de Instrumentación.

En este apartado se describen los fundamentos técnicos de los componentes de instrumentación, en donde se explican los tipos de sensores y componentes que involucra la utilización de una técnica para la recolección de datos.

Algunos de los sensores claves para la obtención de información en el sistema RLDA son los acelerómetros, sensores de presión, sensores de fuerza, sensores de tensión, celdas de carga y acondicionadores de señal, cada uno de estos componentes forman parte de la integración de adquisición de datos, ya que estos nos ayudarán a obtener, por medio de señales eléctricas, los gráficos en el programa que indiquen el comportamiento real de los camiones.

Cabe mencionar que instrumentación se le llama a la disciplina que estudia las técnicas de diseñar, construir y utilizar correctamente los sistemas de medida, también se le llama así al conjunto de instrumentos que hacen posible la medida de una variable física particular y, por extensión, también al conjunto de instrumentos de medida que permite seguir la evolución de un sistema físico, cualquiera que sea el número de variables físicas involucradas.

- **Sensor:** Un sensor, también llamado un transductor, convierte un fenómeno físico en una señal eléctrica que se puede medir. Dependiendo del tipo de sensor, su salida eléctrica puede ser un voltaje, corriente, resistencia u otro atributo eléctrico que varía con el tiempo.

- **Acelerómetro:** Sensor o dispositivo electromecánico destinado a medir cualquier tipo de aceleración, ya sea dinámica o estática. Las fuerzas estáticas son principalmente la fuerza gravitacional, mientras que las fuerzas dinámicas pueden incluir vibraciones y movimiento. Los acelerómetros tienen la capacidad de medir los cambios de velocidad en uno, dos y tres ejes, aunque es el de tres ejes el que más se utiliza debido a que proporciona mayor información.
- **Galgas Extensométricas:** Es un sensor en forma de lámina ultra fina, que se utiliza para medir la deformación, presión, carga, torque, posición, entre otras cosas; que está basado en el efecto piezorresistivo, el cual es la propiedad que tienen ciertos materiales de cambiar el valor nominal de su resistencia cuando se le someten a ciertos esfuerzos y se deforman en dirección de los ejes mecánicos. Un esfuerzo que deforma a la galga producirá una variación en su resistencia eléctrica, esta variación puede ser por el cambio de longitud, el cambio originado en la sección o el cambio generado en la resistividad.
- **Termopar:** Es un transductor formado por la unión de dos metales distintos que produce una diferencia de potencial muy pequeña que es función de la diferencia de temperatura entre uno de los extremos denominado “punto caliente” y el otro llamado “punto frío”.
- **Celda de carga:** Es un transductor que se utiliza para transformar una fuerza o carga en una señal eléctrica. Su funcionamiento se basa en la utilización de una galga extensométrica que al aplicar una carga se deforma produciendo una señal eléctrica con la cual se obtiene un valor de fuerza. Hoy en día este tipo de sensores se utilizan de manera cotidiana desde una báscula para pesar alimentos, hasta para la medición del peso de una persona o de un vehículo de carga. Los tipos de celdas básicos que más se utilizan son las celdas de carga con un solo punto, la celda de carga de botón y la celda de carga tipo s.
- **Sensor de fuerza en rueda:** Es un transductor robusto de una pieza que se monta en la parte exterior del rin del vehículo bajo estudio de interés y se utiliza básicamente para medir las fuerzas, momentos y torques que se presentan en la operación de la rueda. Este sensor, generalmente se utiliza en la adquisición de datos de vehículos comerciales, camiones, autobuses, y vehículos militares. La funcionalidad de este transductor se basa en la utilización de un sistema modular de 6 celdas de cargas de

3 ejes, cada una permite conocer de manera precisa las fuerzas que afectan el funcionamiento de la rueda o neumático.

Tecnologías en Desarrollo

En este apartado se describen las tecnologías que se pretenden desarrollar e implementar durante el proyecto, que ayuden a cumplir con uno de los objetivos primordiales preestablecidos que es la adquisición de datos con características y/o tecnologías innovadoras.

Se explican las técnicas y características que tienen las diferentes tecnologías que cubren de manera significativa algunas necesidades que el equipo de ingeniería requiere, como la confiabilidad en los datos, la rapidez de obtener la información o la posibilidad de generar nuevas estrategias tecnológicas que agreguen valor al proyecto, por citar algunos ejemplos.

Fusión Sensorial

Una de las técnicas para la precisión del sistema según Donghoon Lee (2009) es la aplicación de la fusión sensorial y se define como la fusión de las señales que perciben los sensores de algún sistema con la finalidad de tener una visión coherente y más exacta de la información, es decir, mejorar la percepción de señal del sistema. La fusión sensorial se desarrolla como la base de sistemas robustos que puedan dar sentido a una entrada imperfecta, a pesar del entorno en el que opera.

A partir de técnicas como la inteligencia artificial (IA), el reconocimiento de patrones, el procesamiento de señales digitales, la teoría de control, y la estimación estadística, los datos de múltiples sistemas micro-electromecánicos (MEMS, por sus siglas en inglés) se pueden realizar una fusión de tecnologías para aumentar la velocidad y la precisión en aplicaciones que hasta hace poco sólo eran una teoría.

Esta técnica ayuda a reducir el ruido de las señales sensadas y detecta rápidamente el fallo de un sensor asociado a la actividad que se esté realizando, determina si los datos provienen de dos o más sensores, haciendo el análisis más complejo pero más preciso y con una velocidad de respuesta más rápida a los estímulos de los distintos factores de las pruebas.

Como se mencionó anteriormente, la fusión de sensoria es una técnica ideal para el procesamiento de los datos ya que uno de los objetivos del proyecto es la adquisición de datos por medio de sistemas con algo grado de precisión que pueda recolectar datos fehacientes de alto valor para la optimización de los diseños en los vehículos de transporte.

Sistemas en Tiempo Real

Hoy en día la innovación ha tocado las puertas de muchas empresas y un ejemplo muy claro son los sistema de transmisión de datos en tiempo real. Los sistemas de tiempo real se caracterizan no sólo por sus beneficios funcionales, sino también por su rapidez para completar una o más actividades dentro de una prueba determinada.

Actualmente, existen varias técnicas que permiten a los ingenieros diseñar y desarrollar sistemas predecibles en tiempo real, para que la corrección de su comportamiento temporal se pueda garantizar de manera sistemática (Liu y Layland, 1973; Leung y Whitehead, 1982). Este paso es fundamental para el correcto desarrollo del proyecto; posterior a la instrumentación, uno de los propósitos a lograr es precisamente desarrollar esta tecnología (adquisición de datos en tiempo real), en donde se tenga la posibilidad de adquirir datos de prueba de manera inmediata y conocer al momento lo que pasa en cada prueba.

El desarrollo de protocolos en esta sección del proyecto es fundamental ya que estos ayudarán al desarrollo de transferencia de datos en forma rápida y segura, ya sea mediante cables o de forma inalámbrica. Uno de los protocolos de rápida implementación para el sistema en cuestión, es la adaptación de un modelo EtherCAT para la transferencia de datos de forma rápida. Esta técnica consigue el tiempo real mediante una base de Ethernet estándar, que aumenta el ancho de banda y disminuye a milisegundos la transferencia de datos.

Jiao, B (2014) en su artículo "*Application of the Real-Time EtherCAT in Steel Plate Loading and Unloading System*", analiza en primer lugar la tecnología Ethernet en tiempo real comparándolo con el EtherCAT, incluyendo principio de funcionamiento, el protocolo de comunicación y un rendimiento superior de EtherCAT sobre el Ethernet, de sincronización, una alta velocidad donde se diseña un sistema de carga y descarga de

placa basado en la tecnología EtherCAT, el cual está diseñado para obtener una velocidad de respuesta más rápida y una mayor precisión de sincronización.

Un dato adicional en cuanto al tema de transferencia de datos en tiempo real es que actualmente, National Instruments cuenta con el equipo Lab View RT donde afirma que los usuarios pueden desarrollar aplicaciones de Tiempo Real usando LabVIEW para programar, computadoras con tecnología estándar como Microsoft Windows y hardware de alto rendimiento para adquisición de datos, para crear fácilmente aplicaciones de adquisición de datos y control en Tiempo Real. Con esto, los usuarios son capaces de desarrollar una aplicación usando el software LabVIEW RT y, posteriormente, bajar el código para que se ejecute en el procesador de la tarjeta inteligente de del sistema de adquisición de datos de la Serie RT. De esta manera, los usuarios pueden confiar en que el procesador independiente se enfocará en ejecutar el Tiempo Real duro mientras que la PC con Windows maneja la interfaz de usuario, el almacenamiento de datos y cualquier otra funcionalidad que no sea crítica.

Por otro lado, HMB ofrece el equipo SoMat eDAQ el cual es un sistema de adquisición de datos autónomo con capacidad para llevar a cabo amplias funciones de procesamiento a bordo. La funcionalidad de procesamiento de datos en tiempo real se basa en el empleo de la tecnología SoMat DataModes, la cual optimiza el uso de la memoria, ofrece funciones de análisis instantáneo de los datos y gestiona pruebas de larga duración con facilidad. Además, su diseño inalámbrico simplifica al máximo las operaciones de transferencia. Dispone de varias opciones de triggering que no solo garantizan que los datos se obtienen en el formato deseado, sino en los momentos deseados, de esta manera SOMAT adquiere los datos de forma acelerada concluyendo que su transferencia se inclina hacia un sistema de tiempo real.

Líneas de Investigación

Este proyecto cuenta con la colaboración bilateral por parte de Navistar y el ITESM, donde se facilitan las instalaciones del centro técnico de Navistar así como las instalaciones, equipo y asesoría por parte del ITESM; se busca por estos medios alcanzar el grado de conocimiento técnico necesario para la realización de este tipo de proyectos de gran sustento tecnológico.

La línea de investigación a seguir está estructurada a través de un proceso lineal que presenta una serie de etapas ligadas, primeramente a la obtención de un modelo base para la adquisición de datos que sirva como plataforma para la adaptación de las tecnologías de innovación en desarrollo que se desean implementar como lo son la transmisión de datos en tiempo real, fusión sensorial, manipulación remota de los variables de análisis, recolección autónoma de los datos de carga en ruta, esto sin la necesidad de contar con personal capacitado dentro del camión en todo momento para el monitoreo de equipo de recolección de datos, así como los mismos datos.

Para lo anterior se ha trabajado en la búsqueda y análisis de los equipos con las mejores características necesarias para llevar a cabo este proyecto y a continuación se ilustran los resultados de las investigaciones realizadas hasta el momento.

Análisis Comparativo de los Equipos

Para esta etapa se realizó un estudio de las marcas comerciales que ofrecen sistemas de adquisición de datos completos, modulares y adaptables para el tipo de pruebas que se quieren realizar, por ende se realiza una comparación basada en sus características más significativas con la finalidad de elegir un sistema que sea capaz de cubrir la demanda de los análisis que se pretenden con la implementación de este proyecto.

Hoy en día existen equipos como Somat de HBM o LMS Scadas de la compañía Siemens que proponen sistemas con características innovadoras con una adquisición de datos fácil, accesible y confiable, además ofrecen equipos robustos pero a la vez portables y ligeros, atacando la idea de los problemas que surgen al tener una cantidad grande de cables en las pruebas de adquisición de datos de carga por carretera en donde se adiciona un peso considerable por los mismos.

Los sistemas que se describen a continuación son algunos de los que se encuentran de manera comercial y que presentan características adaptables a las que se requieren en el desarrollo de este proyecto.

SOMAT eDAQ: Somat eDAQ de la empresa HBM, tiene muchas cualidades y es muy amigable con el modo de operación. Además, cuenta con operación y transferencia de datos vía wireless, es modular, ofrece un sistema portátil y robusto a la vez, que es una de las características que se desea adaptar en el proyecto.

Características generales: Cuenta con una opción que va desde 64 hasta 96 canales, tiene un peso de 3.78 kg y es de bajas dimensiones en tamaño, tiene entradas analógicas-digitales, comunicación de datos vía Ethernet, protocolo de comunicación de conexión local (CAN, por sus siglas en inglés), cable RS-232 o sistema de posicionamiento global (GPS, por sus siglas en inglés), cuenta con una frecuencia de hasta 100 KHz, una resolución de 16 bits y batería interna. Cabe mencionar que tiene una opción de memoria expandible que va desde los 256 MB hasta los 16 Gb.

SIRIUS RXD: El Sirius serie R de la empresa Dewesoft ofrece un sistema robusto, portable y muy eficaz, una de las ventajas que se visualizó en este sistema fue la compatibilidad con los sistemas operativos y otros programas para interpretar los datos. Ofrece tecnologías como la obtención de datos vía inalámbrica, sistema modular y adaptación de fácil instalación para un sistema de posicionamiento global.

Características generales: Cuenta con 16 canales en un módulo, dando la opción de agregar los que se necesiten a un tiempo determinado, pesa alrededor de 5 kilogramos, tolera temperaturas desde -20° hasta -50°, tiene entradas analógicas-digitales, vías de comunicación USB, Ethernet y comunicación de red local (LAN, por sus siglas en inglés), una frecuencia de 1 hasta 200 KHz, tiene una memoria interna de 128 Gb con opción expandible y 16 bits de resolución.

LMS SCADAS: Este es un sistema de adquisición de datos desarrollado por la empresa Siemens, la cual ofrece un sistema portable, robusto, es uno de los sistemas más equipados, contando con adaptaciones de posicionamiento global, obtención de datos vía inalámbrica, protocolo de comunicación de conexión local, alta resolución y sistema modular.

Características generales: Cuenta con configuraciones para administrar hasta 2000 canales, pesa 6.2 kilogramos, bajas dimensiones, señal de comunicación vía inalámbrica (Wireless), Ethernet, Bluetooth, sistema de posicionamiento global, entradas analógicas-digitales, 204 KHz de frecuencia y 24 bits de resolución y se caracteriza por ser un sistema versátil, práctico y de muchas aplicaciones.

NI DAQ: Este es un sistema desarrollado por la empresa National Instruments, la cual ofrece un sistema muy versátil, fácil de entender, práctico y portátil. Tiene la ventaja de ser un equipo con alta tecnología e innovador, desarrollando un sistema de

transferencia de datos en tiempo real por medio de una adaptación al sistema modular, pero no promete robustez sobre el producto, lo cual lo consolida a un cuarto lugar dentro de las prioridades.

Características generales: Es un sistema 100% modular, el cual se adapta a las necesidades de las pruebas que se realizarán, cuenta con 250 canales, pesa 4.2 kilogramos, bajas dimensiones, señal de comunicación vía inalámbrica (Wireless), Ethernet, Bluetooth, USB, entradas analógicas-digitales y 24 bits de resolución.

A continuación se muestran de manera tabular los resultados mencionados con anterioridad:

Tabla 1. Comparativa de los equipos LMS SCADAS de Siemens.

	Mobile 05	Mobile 05V	Recorder 05	Mobile 06S	Recorder 07	Recorder 08S	Mobile 09	Recorder 09	Mobile 10S
Aplicación	L,M,V	L,M,V	L,M,A	NM	L,M,A	NM	L,M,V	L,M,A	NM
Número de ranuras	5	5	5	6	7	8	9	9	10
Canales por módulo	120	120	120	144	168	192	216	216	240
Velocidad de transferencia (Mmuestras/seg)	16	16	16	NM	3.8	NM	16	16	NM
CAN	1	1	1	NM	1	NM	1	1	NM
Ethernet	1 Gb	1 Gb	1 Gb	NM	1 Gb	NM	1 Gb	1 Gb	NM
EtherCAT	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
USB	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
GPS	No	No	1	No	1	No	No	1	No
Almacenamiento interno	NA	NA	Si	NA	Si	NA	NA	Si	NA
Compatibilidad equipos móviles	NM	NM	Si	NM	Si	NM	NM	Si	NM
Consumo de energía (W)	40	NM	NM	NM	65	85	NM	NM	NM
Alimentación externa	Entrada CD de 10.8V a 42V								
Duración batería	1 hr			40 min			1 hr		
Sistema de enfriamiento	Conducción de calor a través de guías de tarjeta, la refrigeración a través de tubos de calor al disipador de calor								
Dimensiones (An x Al x Gr) mm	345 x 92 x 300				345 x 142 x 300				
Peso (Kg)	6.2				9.5			10.5	
Temperatura de operación (°C)	-20 a +55								
Protección contra la vibración	Norma MIL-STD-810F								
Protección contra golpes	Norma MIL-STD-810F								
Resolución (Bit)	24								
Frecuencia (kHz)	204.8		NM	204.8	NM	NM	204.8	NM	204.8
Software	LMS Test. Lab™ / LMS™ Test.Xpress								
Acondicionamiento de señal	Si								

Tabla 2. Comparativa de los equipos de HBM (SOMAT y QuantumX).

	Somat eDAQ	Somat eDAQlite	Somat / QuantumXR	QuantumX
Aplicación	L,M,A,V	L,M,A,V	L,M,A,V	L,M,A,V
Número de Módulos	6	6	3	9 a 12
Canales de entrada por módulo	16	8	16	16
Maximo de Canales	64-96	32	64	72
Velocidad de transferencia de datos (Mmuestras/seg)	100,000 - 100 millones	100,000 - 100 millones	100,000 - 5 millones	100,000 - 5 millones
CAN	Si	Si	Si	Si
Ethernet	Si	Si	Si	Si
EtherCAT	No	No	Si	Si
USB	Si	Si	Si	Si
GPS	1	1	1	1
Almacenamiento interno	256MB - 32GB	256MB - 16GB	NM	NA
Compatibilidad equipos móviles	Si	Si	Si	Si
Consumo de energía	NM	NM	NM	NM
Alimentación externa	10 - 55 VCC	10 - 60 VCC	10 o 60 VCC	10 - 30 VCC
Batería/ Duracion	Si/NM	Si/NM	NA	NA
Sistema de enfriamiento	NM	NM	NM	NM
Dimensiones (Al x An x Gr) mm	23cmW x 25cmL x XcmH	18cm W x 14cm L x Xcm H	ND	17.4cmW x 11.9cm L x XcmH
Peso/Modulo	2kg	0.42kg	2kg	NM
Temperatura de operación	(-20 a +65 C)	(-20 a +65 C)	(-40 a +80 C)	(-20 a +60 C)
Protección contra la vibración	10 g	10 g	10 g	NM
Protección contra golpes	20 G	20 G	70 G	NM
Resolución	16	16	24	24
Frecuencia (kHz/canal)	25	25	25	19.2 - 96
Software	Perception / Lab View	Perception / Lab View	Perception / Catman / Lab View	Catman / Lab View / CANape
Acondicionamiento de señal	Si	Si	Si	Si

Tabla 3. Comparativa de los equipos Kistler.

	DAS-3 System	μEEP-12	CDS Logger
Aplicación	L,M,A	L,M,A	L,M
Número de ranuras	-	-	2
Canales por módulo	8/16	8/16	32 CAN
Velocidad de transferencia (Mmuestras/seg)	1	10	1
CAN	Si	Si	Si
Ethernet	Si	Si	Si
USB	Si	-	Si
GPS	-	Si	-
Almacenamiento interno	Si	-	Si
Compatibilidad equipos móviles	-	Si	-
Consumo de energía (W)	12	12	-
Alimentación externa	9 - 26 V	10 - 32 V	10 - 26 V
Duración batería	-	-	-
Sistema de enfriamiento	-	-	-
Dimensiones (An x Al x Gr) mm	300 x 230 x 150	286 x 125 x 172	195 x 126 x 95
Peso (Kg)	4.4	5	1.2
Temperatura de operación (°C)	-20 a +50	-10 a +55	-20 a +50
Protección contra la vibración	-	-	-
Protección contra golpes	-	-	-
Resolución (Bit)	16	-	-
Frecuencia (kHz)	100	500	-
Software	CeCalWin Pro	ARMS	CeCalWin Pro y TurboLab Analysis
Acondicionamiento de señal	-	-	-

Cabe mencionar que la marca Kistler (sombreado en rojo) se descartó porque no cumple con el número de canales que se requieren para la efectividad de la prueba, ya que cuenta con canales muy limitados en cantidad, por otro lado, las marcas restantes siguen justificables en la implementación del proyecto (con excepción de aquellas que se encuentran sombreadas en rojo), solo es cuestión de tomar en cuenta las observaciones realizadas por el equipo de trabajo, de acuerdo a las visitas de los proveedores, precios y tecnología para tomar una decisión para elección final del equipo de recolección de datos base.

Finalmente, como parte del mismo análisis se concretaron varias visitas de los proveedores que se seleccionaron como lo más adecuados o que cumplen con las características de implementación del proyecto. Estas se reportaron como minutas, mismas que se encuentran especificadas en la parte de anexos.

Pruebas de Campo.

En este apartado se describen algunas de las pruebas de campo que se realizaron con la intención de tener un conocimiento más preciso de los factores primordiales que intervienen en el proceso para la recolección de datos en ruta específicamente para los vehículos de carga y transporte de personal.

En primera instancia se detalla una prueba de ruido realizada a un vehículo de carga mediana de Navistar en las instalaciones de su planta en Escobedo, N. L.. De igual manera, se explica una prueba de validación de cumplimiento de normas seguridad para el funcionamiento adecuado del pedal de aceleración en caso de falla, la cual se realizó en el mismo vehículo y en las mismas instalaciones.

Análisis de ruido del motor.

Se realizó una prueba de campo para analizar las velocidades y efectos de ruido de una unidad de carga de peso mediano, esto con la finalidad de analizar las características y el comportamiento del motor, de acuerdo al sonido efectuado cuando existe una aceleración en la velocidad excesiva en la unidad.

Esta práctica tiene como Objetivos:

- Realizar instrumentación robusta física para pruebas de campo.

- Ver la factibilidad y simulación en campo de sistemas de telemetría.
- Análisis de datos mediante recepción por telemetría.
- Análisis de ruido que emite el vehículo de carga en condiciones de campo.
- Comparación de Resultados obtenidos con normas gubernamentales.

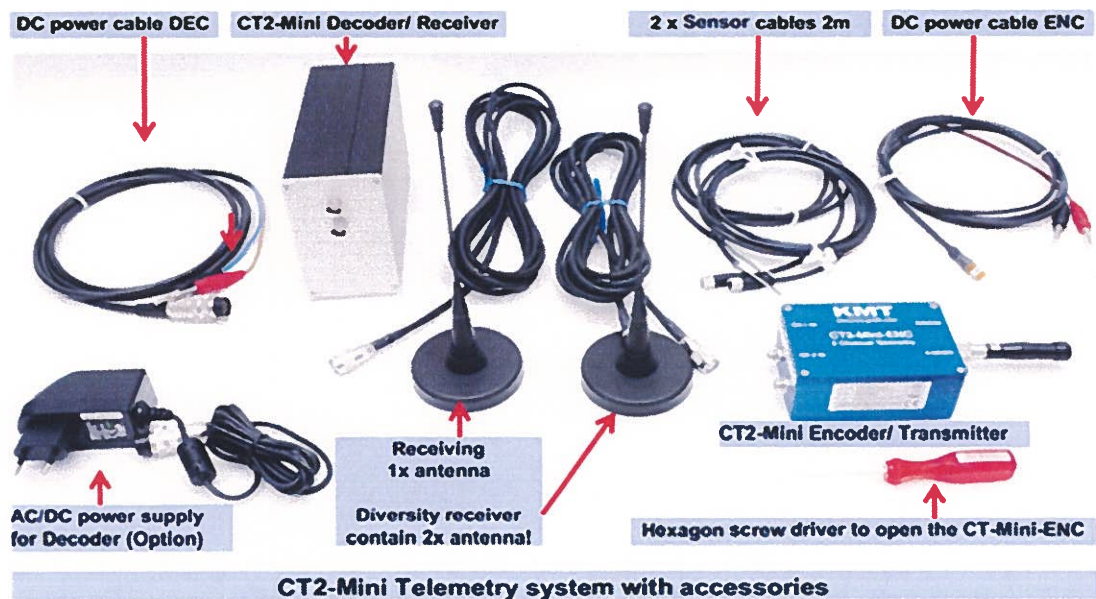
Componentes de la Simulación de Análisis de Ruido:

- Equipo de Telemetría KMT (CT2-Mini-ENC: 2 Channel Telemetry)
- Sensor de Velocidad GPS RaceLogic
- Sensor Óptico para Alarma
- Sensor Óptico de Presencia
- Sensor Óptico de Láser para velocidad del Motor
- Alarma
- Módulo de Adquisición de datos de Audio (Brüel & Kjær)
- Micrófonos Brüel & Kjær

Funcionamiento de Los componentes

- Equipo de Telemetría KMT (CT2-Mini-ENC: 2 Channel Telemetry)

Es el equipo utilizado para la transmisión de datos entre el vehículo de prueba (transmisor) y el centro de control (receptor). Es producido por la compañía alemana KMT Telemetry, especialista en producir equipos de telemetría en los campos de mecánica, automotriz, naviera, aeroespacial, química, turbinas de aire, pruebas y monitoreo. Entre los componentes del equipo de Telemetría CT2-Mini-ENC: 2 Channel Telemetry tenemos:



La representación de los canales que componen el equipo de Telemetría KMT.



Figura. 1. Representación del equipo de telemetría KMT

Entre algunas de sus especificaciones técnicas más importantes tenemos:

Transmisor: algunos de los sensores que pueden ser conectados y cuyas medidas son transmitidas:

CT-STG-V2:	
Sensor:	strain gage, > 350 Ohms
Bridge completion:	full and half bridge
Excitation:	4 VDC (fixed), short-circuit protection
Gain:	250-500-1000-2000 selectable by solder jumpers (CT-STG-V1 only with Gain 200-1000)
Offset:	Zero adjustment by potentiometer or optional Auto-zero function (which is not lost by power-off), offset range up to 80% of full scale.
CT-POT:	
Sensor:	Potentiometer Sensor >350 Ohms to 10kOhms
Excitation:	4 VDC (fixed)
CT-TH-K-ISO:	
Sensor:	thermo-couple, type K (with cold junction compensation)
Temperature measuring range:	-50°C to +1000°C (other on request) with galvanic isolation, Accuracy 1%
Signal bandwidth:	0...10 Hz -3dB

Características eléctricas:

Channels:	2										
Resolution:	12 bit A/D converter with anti aliasing filter, simultaneous sampling of all channels										
Line-of-sight distance with diversity telemetry:	200m with 40kbit, 150m with 320kbit, 100m with 640kbit, 50m with 1280kbit (free view)										
Line-of-sight distance with non-diversity telemetry:	500m with 40kbit (free view)										
Powering:	6-30 V DC										
Power consumption:	100 mA at 12V using 2 STG sensors at 350 Ohms										
Analog signal bandwidth:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit rate</th> <th>per channel</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>40 kbit/s</td> <td>375 Hz (-3dB) (1428 Hz)</td> </tr> <tr> <td>320 kbit/s</td> <td>3000 Hz (-3dB) (11428 Hz)</td> </tr> <tr> <td>640 kbit/s</td> <td>6000 Hz (-3dB) (22857 Hz)</td> </tr> <tr> <td>1280 kbit/s</td> <td>12000 Hz (-3dB) (45714 Hz)</td> </tr> </tbody> </table>	Bit rate	per channel	40 kbit/s	375 Hz (-3dB) (1428 Hz)	320 kbit/s	3000 Hz (-3dB) (11428 Hz)	640 kbit/s	6000 Hz (-3dB) (22857 Hz)	1280 kbit/s	12000 Hz (-3dB) (45714 Hz)
Bit rate	per channel										
40 kbit/s	375 Hz (-3dB) (1428 Hz)										
320 kbit/s	3000 Hz (-3dB) (11428 Hz)										
640 kbit/s	6000 Hz (-3dB) (22857 Hz)										
1280 kbit/s	12000 Hz (-3dB) (45714 Hz)										
Cut off frequency from anti-aliasing filter scanning rate (see red)											
Transmission:	Digital PCM Miller Format										
Transmission Power:	10mW										

Receptor:

System Parameters:	
Channel:	2 analog outputs via (BNC) +/-5V
Resolution:	12 bit D/A converter, with smoothing filter
Dynamic:	72dB
Receiver	40kbit standard with not diversity receiver 40kbit, 320kbit, 640kbit and 1280kbit with diversity receiver incl. two receiving antennas!
Power supply input:	10-30 VDC
Current consumption:	300mA at 10V, 100mA at 30V
Frequencies:	up to 4 different carrier frequencies available
Dimensions:	105 x 105 x 65mm
Weight:	0.60 kg without cables and antenna
Overall system accuracy between encoder input and decoder output:	+/-0.25% without sensor influences

Valores de voltaje, según sensores a medir:

Connection CT-Pt100 module (RTDs)		CT-Pt100			
		Type: RTD 100 ohm			
		Range: -100 to 500°C			
		Accuracy +/- 0.25%			
Temperature [°C]	Output [V]	Temperature [°C]	Output [V]	Temperature [°C]	Output [V]
-100	-0.997	150	1.500	400	4.004
-50	-0.497	200	2.001	450	4.498
0	0.001	250	2.501	500	4.999
50	0.499	300	3.001		
100	1.000	350	3.501		

Connection TH-K ISO Thermo couple		CT-THK-ISO - Galvanic isolated!					
		Type: K					
		Range: -50°C – 1000°C					
		Bandwidth: 0-20Hz (more on request)					
		Accuracy +/-1%					
Temperature [°C]	Output [V]	Temperature [°C]	Output [V]	Temperature [°C]	Output [V]	Temperature [°C]	Output [V]
-50	-0.220	250	1.236	550	2.754	850	4.262
0	0.013	300	1.482	600	3.010	900	4.506
50	0.254	350	1.734	650	3.266	950	4.746
100	0.504	400	1.990	700	3.519	1000	4.980
150	0.752	450	2.242	750	3.700		
200	0.992	500	2.498	800	4.015		

Filtro anti-alias: Es un filtro análogo pasa-bajo que se adiciona antes del muestreador ADC (señal analógica), y permite atenuar las frecuencias altas (mayores que la frecuencia de Nyquist), para prevenir que componentes aliasing sean muestreados. En las siguientes figuras se muestra el efecto del alias y un esquema aproximado de cómo estaría compuesto el filtro antialias.

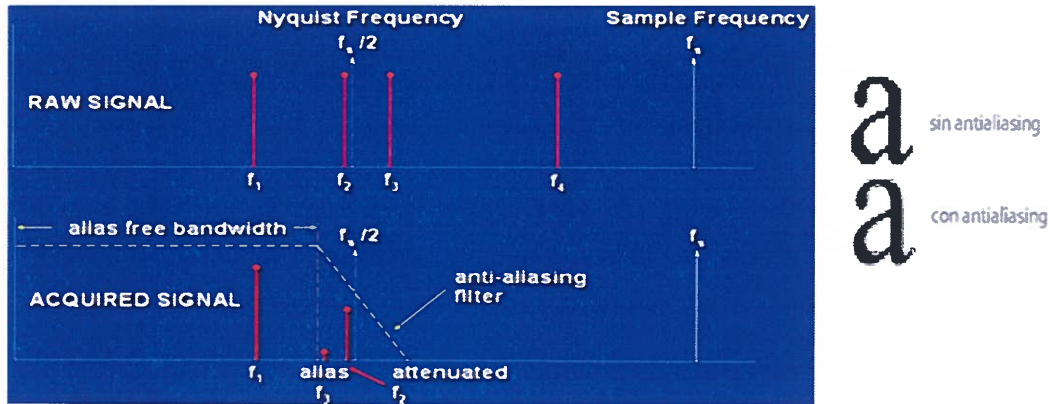
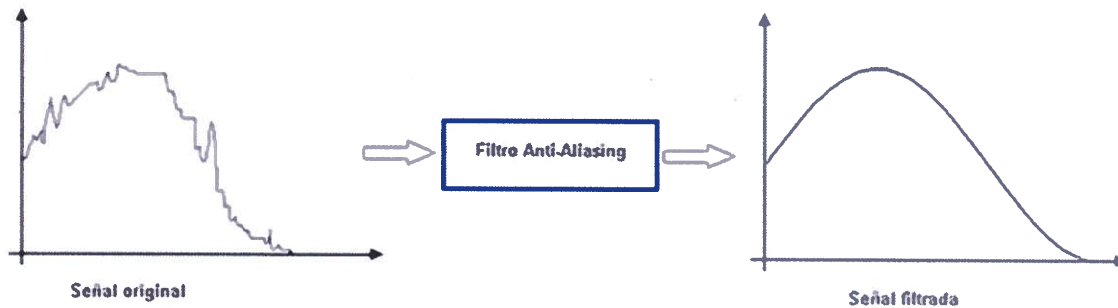


Figura. 2. Representación gráfica de un filtro Antialiasing

En la figura anterior se muestra una ilustración para un filtro anti-aliasing siendo aplicado a una señal en bruto se muestra a continuación. Suponiendo que se desea muestrear únicamente f_1 y f_2 , puede verse que f_3 queda ubicada en la banda de transición del filtro. Por lo tanto, la frecuencia no deseada f_3 es atenuada, pero aún así llega a ser muestreada. Por otro lado, f_4 logra ser eliminada completamente, gracias a que se ubica por encima de la banda de transición.



- Micrófonos Brüel & Kjær

Producido por Brüel & Kjær (empresa líder en medida y análisis de sonido y vibraciones, es de tipo Prepolarized Free-field Microphone 4189, se lo considera un micrófono de altas prestaciones técnicas. La siguiente gráfica nos muestra una comparativa de especificaciones técnicas con otro micrófono de mejores características:

Figura. 3. Representación ilustrativa de uno de los micrófonos B&K utilizados en la prueba de análisis de ruido.

4189 - 1/2-inch free-field microphone,



4964 - Half inch infrasound microphone



Resumen	Specifications	Descripción	Accesorios
Capacitancia	14 pF		
Diámetro	1/2 Pulgadas		
Rango dinámico	14.6 - 146 dB		
Rango de frecuencia	6.3 - 20000 Hz		
Ruido inherente	14.6 dB A		
Frecuencia limite inferior -3dB	4 Hz		
Optimizado	Free field		
Polarización	Prepolarized		
Voltaje de polarización			
Preamplificador incluido			
Coefficiente de presión	-0.01 dB/kPa		
Sensibilidad	50 mV/Pa		

Resumen	Specifications	Descripción	Accesorios
Capacitancia	14 pF		
Diámetro	0.52 Pulgadas		
Rango dinámico	14.6 - 146 dB		
Rango de frecuencia	0.02 - 20000 Hz		
Ruido inherente			
Frecuencia limite inferior -3dB	0.02 Hz		
Optimizado	Free field		
Polarización	Prepolarized		
Voltaje de polarización	0 V		
Preamplificador incluido			
Coefficiente de presión	-0.01 dB/kPa		
Sensibilidad	50 mV/Pa		



- Sensor de Velocidad GPS RaceLogic

GPS speed sensor, es producido por la empresa RACELOGIC, en este caso, que fabrica y desarrolla equipos de medida, registro, visualización, análisis y simulación de datos desde vehículos en movimiento. Se lo utiliza para medida de aceleración, velocidad y distancia de frenado.

Las características técnicas del modelo empleado, se pueden visualizar en la siguiente gráfica:

Interfaces

Inputs	
Power	3.7w Max (except 5Hz option: 2w Max) 7v – 30v DC
GPS Antenna	3V Active Antenna (inc) / 5V for 100Hz version
Digital Input	Set Lap beacon Position / Brake Trigger Event
Outputs	
CAN Bus	
Output Data Rate	125Kbit, 250Kbit, 500Kbit & 1Mbit selectable baud rate. Software controlled CAN termination.
Data available	Position, velocity, vertical velocity, heading, lateral acceleration, longitudinal acceleration, satellite count, time, radius of turn, altitude, brake stop time, brake stop distance, brake trigger velocity, DGPS status.
RS232	
Data Available	NMEA and RL Serial, dependant on unit type
Analogue	
Data Available	Either Speed, Lateral Acceleration, Longitudinal Acceleration, or Lap Beacon
Digital Output	
Data Available	Speed or Lap Beacon

Especificaciones

	5Hz	10Hz	20Hz	100Hz
Velocity				
Accuracy	0.2 Km/h*	0.1 Km/h*	0.1 Km/h*	0.1 Km/h*
Units	Km/h, Mph, Knots	Km/h, Mph, Knots	Km/h, Mph, Knots	Km/h, Mph, Knots
Maximum velocity	1000 Mph	1000 Mph	1000 Mph	1000 Mph
Minimum velocity	0.1 Km/h	0.1 Km/h	0.1 Km/h	0.1 Km/h
Resolution	0.01 Km/h	0.01 Km/h	0.01 Km/h	0.01 Km/h
Latency	>160ms	41.5ms	41.5ms	8.5 ms ±1 or 15.5 ms*
Distance				
Accuracy	0.05% (<50cm per Km)	0.05% (<50cm per Km)	0.05% (<50cm per Km)	0.05% (<50cm per Km)
Resolution	1cm	1cm	1cm	1cm
Absolute Positioning				
Accuracy	5m**	3m**	3m**	3m**
Resolution	1.8 cm	1.8 cm	1.8 cm	1.8 cm
Height accuracy	10 Metres**	6 Metres**	6 Metres**	6 Metres**
Height accuracy with DGPS	N/A	2 Metres**	2 Metres**	2 Metres**
Time				
- Accel / Brake Test (MFD):	0.2 s	0.05 s	0.05 s	0.01 s
Resolution	0.01 s	0.01 s	0.01 s	0.01 s

Detalles de la Instrumentación

Se instrumenta el camión, colocando los componentes y equipos de manera estratégica como se muestra en la siguiente figura:

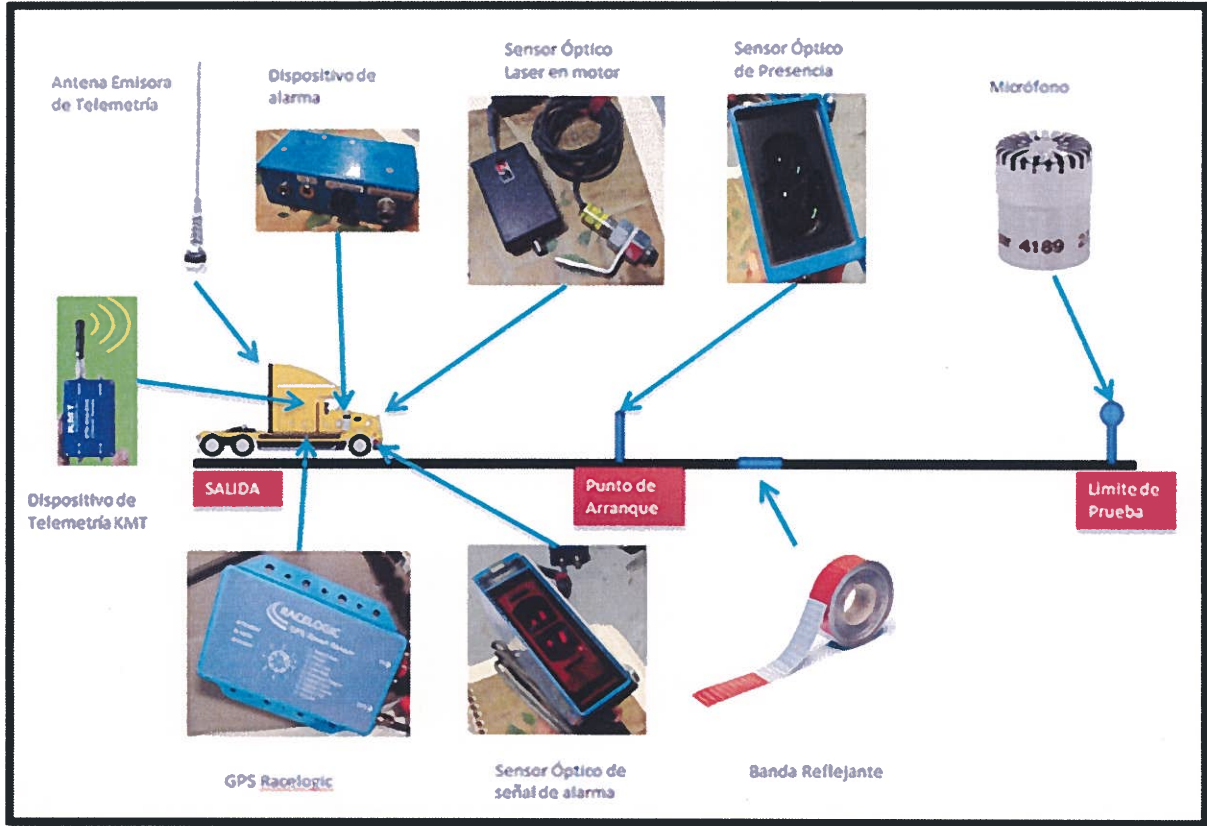


Figura. 4. Representación esquemática de instrumentación del vehículo de carga.

La instrumentación consiste en colocar el equipo de telemetría sobre el camión, este equipo tiene dos canales de entrada análogos (en este caso), estos canales se utilizan como entradas de los sensores ópticos que van instalados en el frente del camión de la siguiente manera:

1. El sensor óptico de Láser, se instala sobre una base atornillada sobre un travesaño que soporta el motor y la condición es que el láser debe de apuntar hacia el rotor del cigüeñal (Flywheel). Se hace una marca con cinta anti reflejante para que el sensor Láser detecte las vueltas que está dando el motor y envíe la señal al sistema de telemetría. Dicha instrumentación se ilustra en la siguiente figura:

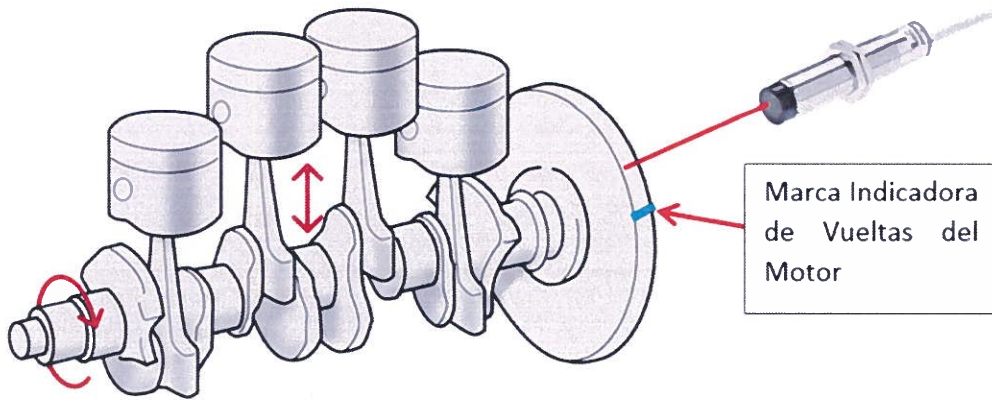


Figura. 5. Representación esquemática de medición de RPM del Motor.

2. Sensor Óptico de la marca SICK instalado en parte inferior de la defensa del vehículo de carga, este se coloca sobre una base y posteriormente se atornilla debajo de la defensa del vehículo con la finalidad de que el sensor detecte la banda reflejante que hay sobre el camino y envíe la señal a un dispositivo de alarma. La alarma en este paso le sirve al conductor como señal para que empiece acelerar el camion a fondo del embrague y producir el ruido al que opera el vehículo.

El equipo de telemetría KMT, recibe la señal de estos dos componentes y tiene una señal de salida que va conectada directamente a la antena.

La función de la antena se basa en recibir los datos del equipo de telemetría y posteriormente enviar los datos adquiridos mediante señales de radiofrecuencia a la antena de la estación estática situada fuera del movimiento del camión, es decir, estación remota fuera del rango de pruebas.



La antena en la estación estática se conecta directamente con el módulo de recepción del equipo de telemetría, este es un decodificador de señales de dos entradas y dos salidas (Figura 6), el cual tiene la función de recibir los datos, decodificarlos y enviarlos al módulo de adquisición de datos para que se puedan analizar.

Figura. 6. Decodificador KMT de dos entradas y dos salidas.

La estación estática se compone de una mesa (Figura 7) donde se encuentra el sistema de adquisición de datos para ruido, la unión de un

sensor óptico estático que indica la presencia del camión en la zona de trabajo y el micrófono que recibirá el nivel de ruido a las que se somete el vehículo de carga al momento de estar en modo “Aceleración”.

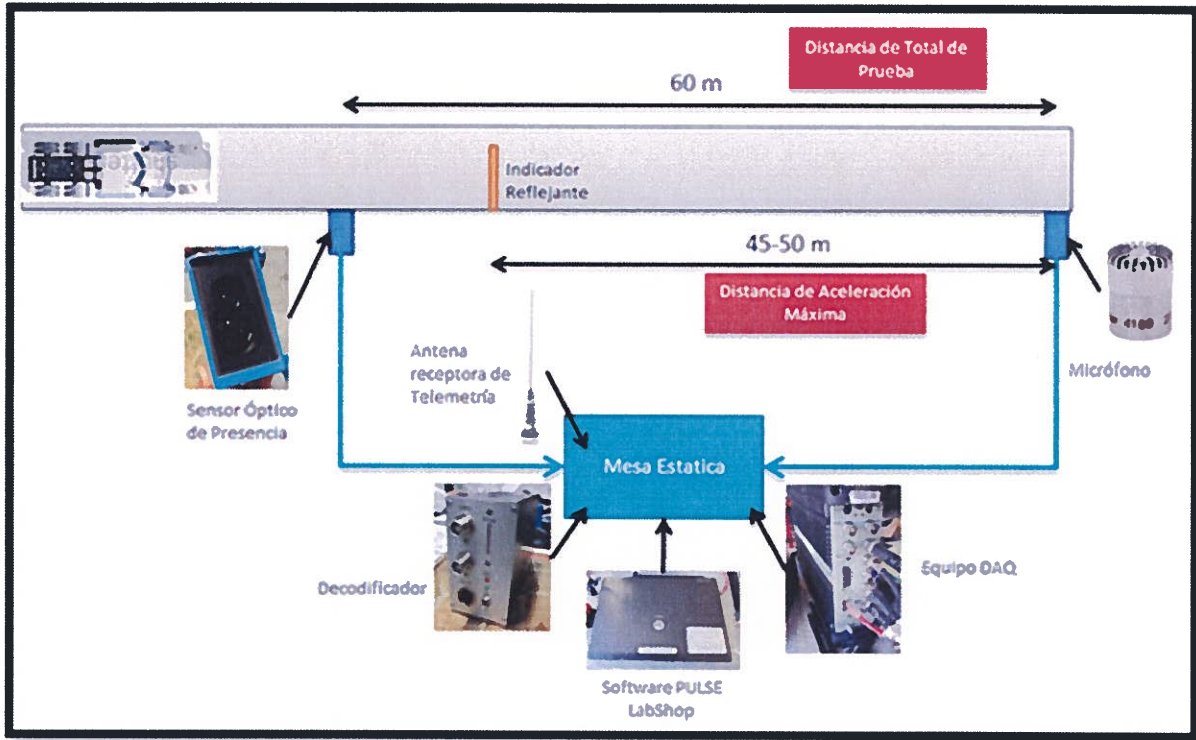


Figura. 7. Representación Esquemática de componentes estáticos de la prueba análisis de ruido.

La señal del micrófono y del sensor óptico de presencia del vehículo de carga van conectados de forma alámbrica al sistema de adquisición de datos de ruido, junto con el decodificador de Telemetría, posteriormente se realiza la conexión a la computadora por medio de conectores RS232 y Ethernet para la correcta transferencia de los datos.

Detalles de La Simulación en Campo

Se realiza una prueba en una recta de pista de 60 metros de longitud, el vehículo de carga debe de entrar a la zona de prueba a una velocidad constante de 15 o 20MPH, después de una determinada distancia que varía entre los 10 y 15 metros, el vehículo de carga pasa un material reflejante que ayuda a que el sensor óptico instalado en la parte inferior de la defensa de este, detecte el material y mande la señal al receptor y se active una alarma.

La alarma sonando le indica al conductor que debe pisar a fondo el acelerador, esto para producir el nivel máximo, en decibeles, de ruido con la finalidad de obtener datos fehacientes y el comportamiento del motor en pruebas parecidas.

Los datos se obtienen cuando el camión recorre los 40 metros restantes, que es la máxima distancia a la que está colocado el micrófono, es decir, el micrófono define el final del recorrido de la prueba.

La interpretación de los datos se da mediante el dominio del Software PULSE LabShop, este es un programa en tiempo real (Figura 8), en el cual se pueden configurar los displays dependiendo de la información que se necesite, en este caso se configuro la información para RPM del motor, Velocidad del camión, mediante los datos del GPS, y la cantidad de ruido en decibeles.

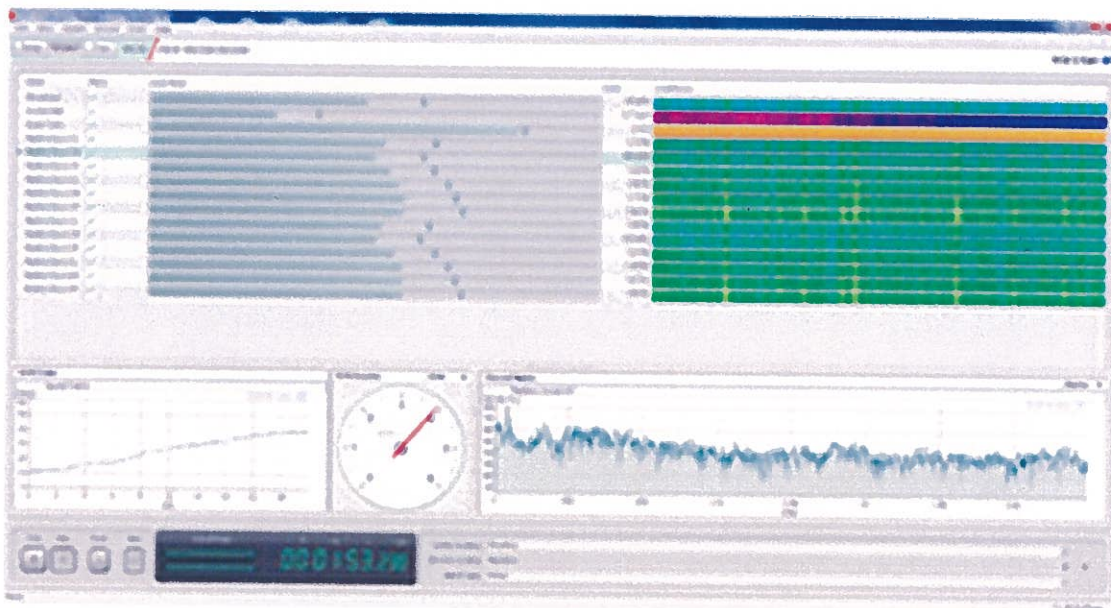


Figura. 8. Representación esquemática de los displays del Software PULSE LabShop.

A continuación se representa la gráfica del comportamiento de ruido del camión en un lapso de 15 segundos.

Cabe mencionar que existen parámetros importantes que se deben cumplir para que la prueba pase los aspectos de calidad que se requieren:

- Velocidad del Camión = 35 MPH
- Frecuencia = 2500 RPM

- Nivel de Ruido Máximo = 80 dB

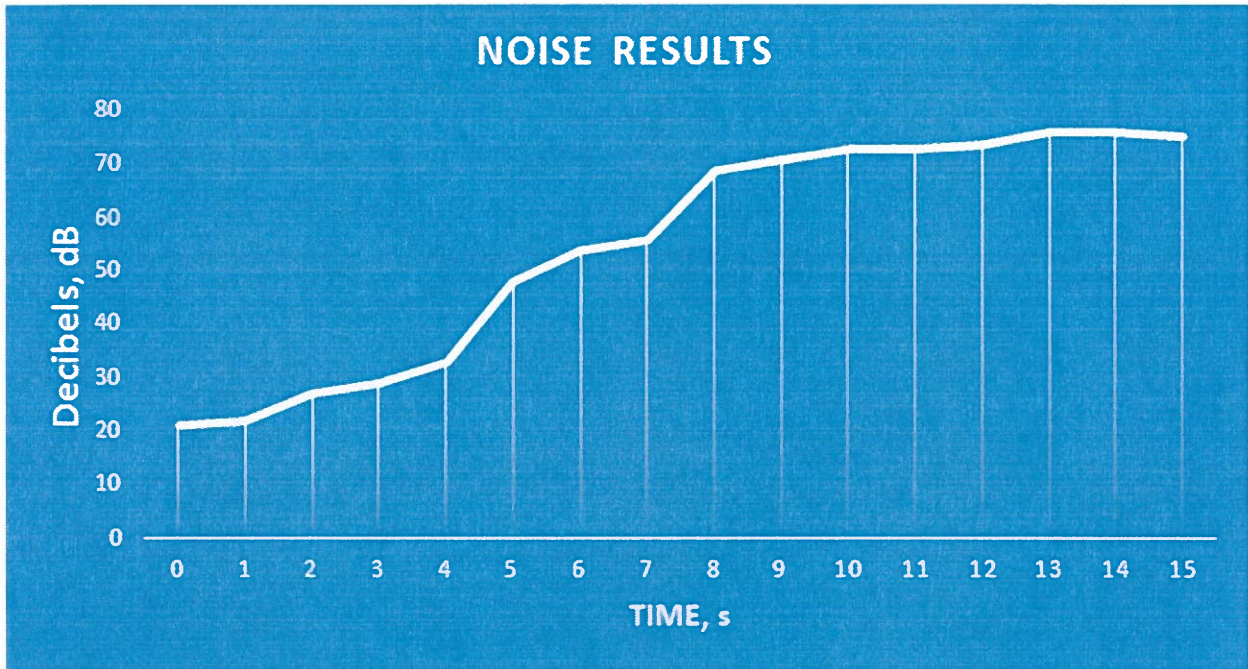


Figura. 9. Representación gráfica de los resultados del análisis de ruido en un lapso de 15 segundos.

La velocidad del camión no es necesariamente lo más importante. Lo que se hace es seleccionar las condiciones para la prueba, que son: el cambio de transmisión que permite máxima velocidad de 35 mph o menos, y 2/3 de las revoluciones máximas que permite el motor. Identificando estas condiciones iniciales, se puede seguir con pruebas de práctica para ajustarse las condiciones. El camión empieza en el cambio seleccionado a 2/3 de RPM máxima del motor, cuando llega al punto de aceleración, se acelera a los RPM máximas e identificar a cual punto llegó a RPM máxima. Si los RPM máxima llegan fuera o antes del rango (End Zone) se ajustan las condiciones de entrada. Este proceso es lo MAS importante, ya sabiendo las condiciones de entrada, la prueba propia vuela pronto.

En la figura 9, se visualiza un nivel máximo de ruido de 76 a 78 decibeles, cantidad que no llega a los 80db que son marcados como límite de la prueba, por otro lado cabe mencionar que esto resultados se obtienen en un lapso de 15 segundos, tiempo que tarda el camión en recorrer la pista, a una velocidad promedio de 55 km/h y una frecuencia entre 2200 y 2500 RPM.

Validación de sistema de seguridad del pedal de aceleración.

Se realizó una prueba de campo para analizar el funcionamiento del sistema de seguridad de la aceleración del camión, con la finalidad de visualizar el comportamiento del sistema eléctrico de la unidad de carga, así como comprobar que los parámetros estuvieran dentro de las normas de seguridad.

Esta práctica tiene como Objetivos:

- Validación de seguridad del sistema eléctrico del pedal de aceleración de una unidad de carga de peso mediano.
- Ver y justificar el correcto funcionamiento de los equipos SOMAT.
- Verificar el funcionamiento de nuevas configuraciones del sistema eléctrico y del tren de potencia, los cuales se pretende introducir al mercado sudamericano.

Componentes de la Simulación de Análisis de Ruido:

- SOMAT eDAQ Data acquisition system.
- SOMAT Cold Junction thermocouple box.
- T43 Thermocouple Wire.
- 042 String Potentiometer.
- Caja de Terminales de tierra (terminales negativas).
- Caja de Interruptores.
- Fixture de Pedal (Accesorio de pedal para pruebas)

Funcionamiento de los componentes:

- **Equipo SOMAT eDAQ**

Módulo de Termocoples (Non-Isolated Thermocouple Layer): La ENTB (por sus siglas en inglés) ofrece entradas de termopar no aislados en dos bancos (A y B) de 16 canales. Este módulo soporta los cuatro tipos más comunes de termopares: J, K, T y E. El tipo de termopar especificado por el usuario para cada canal es independiente de los otros canales. Los 16 canales de cada acción del banco una unión resfriado común que resulta

en una alta precisión de canal a canal, que es particularmente valiosa en la medición de los gradientes térmicos.



Cada canal utiliza un procesador de filtro de muesca que genera al menos siete muestras por segundo. Dado que estos canales no están aislados el uno del otro, sólo se pueden utilizar en aplicaciones en las que los termopares individuales están eléctricamente aislados unos de otros. Se requiere una caja de junta en frío para cada banco (Figura 12) y está conectado a la eDAQ con los cables suministrados utilizando los conectores con la etiqueta "A01-A16" o "B01-B16", ubicado en el panel frontal. Cada termopar está conectado a las entradas miniatura barrera tipo de tira pareadas en la caja de conexiones.

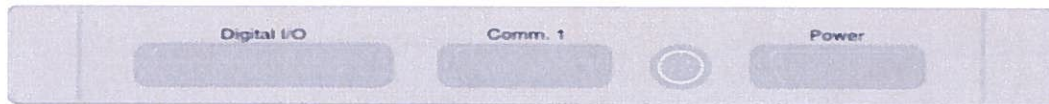
Módulo de bajo Nivel (ELLB): El ELLB proporciona ocho canales analógicos de acondicionamiento de señal de bajo nivel y admite un modo de amplificador diferencial, así como, modos media, y el barrido de puente completo. Conecta los transductores a la eDAQ utilizando los conectores con la etiqueta "LoLev (1-4)" y "LoLev (5-8)" ubicados en el panel frontal. Un módulo adaptador acelerómetro ICP de cuatro canales también está disponible para su uso con un solo banco de canales de bajo nivel. Un máximo de 2 módulos se puede utilizar con cada ELLB.

Las condiciones de la capa ELLB cada una de las ocho señales de entrada por medio de circuitos de excitación programable, un filtro analógico guardia de cinco polos tipo Butterworth, la ganancia del amplificador programable y compensados, 16-bit de muestreo del convertidor A / D a 10.000 Hz (o 8192 Hz) con muestreo simultáneo para todos los ocho canales, los filtros digitales programables y la tasa de muestra de salida logrado por medio de múltiples etapas de muestreo combinado abajo y filtrado digital.

Módulo de Procesador (ECPU): Se considera la base del sistema eDAQ, es una capa multifuncional que soporta dos modos de entrada digital, un modo de salida digital y datos del bus de serie. Tanto de los modos de entrada digitales, así como el modo de salida se puede utilizar al mismo tiempo en una prueba de funcionamiento. Una capa ECOM

integral opcional se puede instalar lo que permite tres interfaces de red CAN dedicados, una interfaz de módulo de bus de vehículo y un puerto de comunicaciones GPS.

Hay diez líneas de entrada / salida digitales disponibles en el ECPU. Se usa TCE para configurar cualquier línea, ya sea como una entrada o salida. Las líneas de entrada se pueden degustar de forma individual para generar flujos de datos lógicos (Booleanos) para activar u otras operaciones lógicas.



Las líneas de salida se actualizan a una tasa baja basado en el tamaño del marco de tubo definido por el usuario y están diseñados para conducir indicadores LED, interruptores remotos, etc. El eDAQ utiliza la lógica de conmutación TTL estándar para determinar el estado de Boole de los canales. Se conectan los canales de entrada y salida digitales a la eDAQ utilizando el conector de E / S digital en el panel posterior de la capa ECPU.

Detalles de la Instrumentación

La configuración de sistema de adquisición de datos estaba integrada de la siguiente manera:

Un equipo eDAQ (Figura 10) que utilizaba la corriente de la batería directamente como fuente de poder, contaba con una conexión CAN con el objetivo de monitorear los parámetros de comportamiento de los sistema del camión. Seis conexiones, una correspondiente a cada uno de los cables que integran el sistema eléctrico del pedal de aceleración.

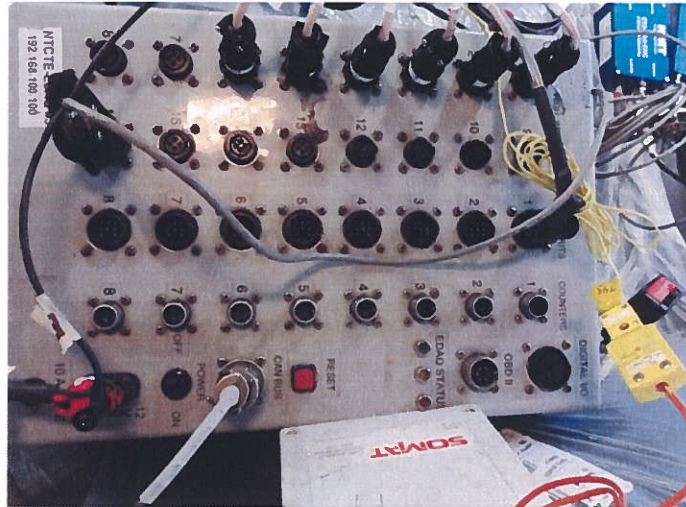


Figura. 10. Representación ilustrativa de la caja del equipo SOMAT utilizado en la prueba

Adicionalmente, recibe la información de temperatura de lecturas del medio ambiente por medio de un termopar acoplado al exterior del camión. El equipo eDaq de Somat estaba integrado por los módulos ENTB (parte superior) para la conexión de termopares, un módulo ELLB de ocho canales para acondicionamiento de señales de bajo nivel que soporta una variedad de transductores (parte media), y finalmente en la parte inferior de la torre del sistema eDaq se encuentra el procesador ECPU con 10 canales de entrada digital, así como conexión CAN (Figura 11).



Figura. 11. Representación ilustrativa del acomodo de los módulos del equipo SOMAT

Cabe destacar que para la conexión del termopar fue necesaria la utilización de un módulo externo de compensación para junta fría (Figura 12) debido a que el módulo de termopares usado es muy antiguo y no contaba con la función de insolación de las señales del termopar. Otro dato que vale la pena mencionar, es que se utilizó un

potenciómetro como trigger, el cual se instaló en el “fixture” del pedal del acelerador destinado a esta prueba. En un inicio se había considerado el uso de una celda de carga pero ésta tuvo problemas de funcionamiento.



Figura. 12. Representación ilustrativa del módulo de compensación para termopares.

La prueba estaba dividida en varias etapas de análisis, la primera configuración fue la de presionar el acelerador a fondo, al 100%, probando cómo reaccionaba el camión al cortar la alimentación por separado para cada uno de los cables del sistema eléctrico del acelerador, dicho fixture (dispositivo de pedal) se representa en la figura 13 y por medio del dispositivo “break out box” (Figura 14), que básicamente utiliza un interruptor con posición “ON-OFF” para activar y desactivar la alimentación, la cual a su vez se conectaba con una caja de conexión a tierra o “ground box” (color aluminio, Figura 14).

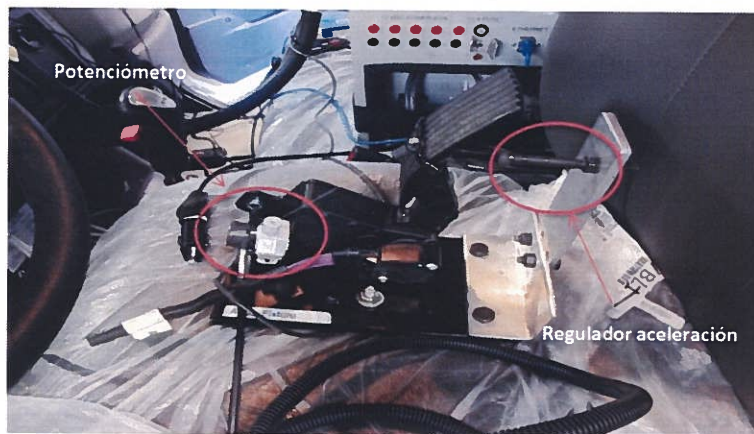


Figura. 13. Representación ilustrativa del fixture del pedal.

Al finalizar esa prueba se realizó otro análisis bajo las mismas circunstancias pero ahora, con todos los interruptores en posición “ON” se interconectan los cables por medio del cable “jumper” (color rojo conectado en la caja de tierra, Figura 14) para simular un

cortocircuito y evaluar el comportamiento. Posterior a estas dos pruebas, se realizaban las mismas dos pruebas (la de cortar la alimentación y la de simular el corto circuito) pero con la configuración del acelerador presionado a un 50% de su capacidad el cual era regulado por medio de un tornillo que se acoplaban en el accesorio del pedal que se ilustra en la Figura 13.

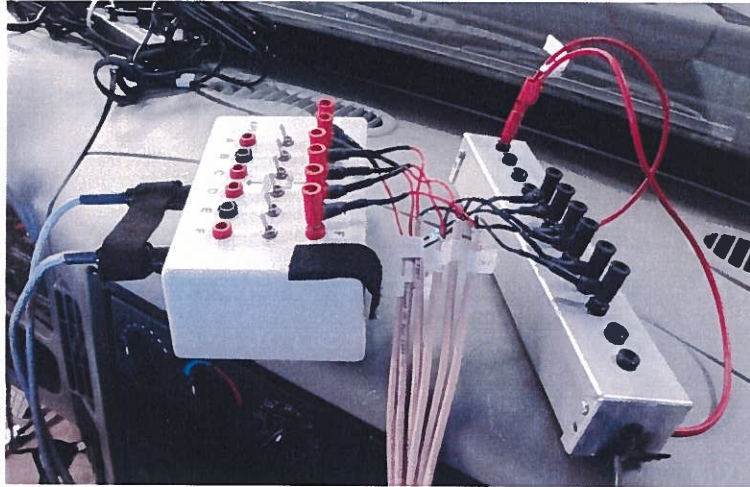


Figura. 14. Representación ilustrativa de la caja de interruptores (caja blanca) y caja de terminales de tierra (caja de acero inoxidable).

El proceso de calibración o regulación para aplicar el pedal a la mitad de su capacidad para esta última prueba se realizaba por medio de los parámetros que arrojaba el software TCE (Test Control Environment) de Somat, el cual se utiliza para control de pruebas de medio ambiente y el mismo que se utilizó para la recolección de datos en esta prueba.

En detalle, la prueba consistía en encender el motor, esperar diez segundos, presionar el acelerador y mantenerlo durante 5 segundos, se provocaba la falla correspondiente, se esperaban otros 5 segundos y posteriormente se libera y se mantenía encendido el camión durante 10 segundos para observar su comportamiento y luego se apagaba. Se registraba, en un formato de prueba prediseñado tres datos principales, si el motor volvía o no a ralentí cuando se provocaba la falla, si se encendía el testigo de “check engine” y el de “stop engine” o no. Así individualmente para cada uno de los cables y pruebas que se detallaron anteriormente.

Para el almacenamiento de la información se utilizó una laptop de uso rudo marca Dell de la serie Latitude E6430 ATG (Figura 15), misma que se usó para el procesamiento

de los datos; para esto se utilizó el software de Somat InField, en donde se evaluaron las gráficas, los límites de los datos observados que en su mayoría eran voltajes, así como otros detalles del software para la elaboración de un reporte final de la prueba.



Figura. 15. Representación ilustrativa de Laptop Dell Latitude E6430 ATG

En conclusión, se puede mencionar que por medio de la realización de esta prueba se obtuvo un panorama más claro de lo que implica la realización de pruebas en campo para la adquisición de datos de un camión, los cuidados al instrumentar y los tiempos requeridos, así como todo el equipamiento necesario.

Finalmente, se puede mencionar que dadas las circunstancias de las pruebas se pudo observar que se utilizó un sistema DAQ muy grande si lo comparamos con la magnitud de la prueba, sin dejar de lado que es un sistema antiguo o clásico por decirlo de alguna manera y que la caja de conexiones del equipo, diseñada por Navistar, le agrega aún mayor tamaño.

Se observó, que el proceso para realizar una instrumentación completa del camión es una tarea difícil más no imposible y que se le tiene que dedicar un tiempo considerable sobre todo para el procesamiento de la información, ya que al requerir más de noventa canales en el equipo DAQ es mucha la información que se obtienen y es de suma importancia entender la relación que existe entre ellos.

Conclusión

La implementación de tecnología innovadora dentro de Navistar proporcionará los medios necesarios para un crecimiento exponencial, persiguiendo los objetivos de este proyecto, poniendo de manifiesto el potencial laboral con el que cuentan los colaboradores mexicanos a nivel mundial y de los recursos de los que dispone el país.

Como se puede apreciar en este documento existen una gran oferta en cuanto a las opciones de equipos base para la implementación de un sistema de monitoreo remoto en tiempo real de vehículos de transporte mediante tecnologías inalámbricas y fusión de sensores, por lo que es de gran importancia realizar una investigación detallada en base a conceptos predefinidos de las necesidades primordiales de la empresa para la implementación de este proyecto, para esto hay que tener especial cuidado en el análisis de los distintos equipos en etapas posteriores de este proyecto para cubrir las distintas esferas de mercado y obtener aquel que más se adapte a los requerimientos de operación del equipo de investigación para la recolección de datos.

La realización de este proyecto solo es justificable si se cumple con los objetivos previamente establecidos en los que se busca, de manera general, la implementación de un equipo de adquisición de datos en ruta con tecnología de vanguardia, con características innovadoras como la fusión sensorial y la recolección de datos en tiempo real y de manera inalámbrica; que permita obtener información real del comportamiento de los distintos puntos críticos de interés de análisis de los vehículos de transporte de carga y de personal, que brinde los medios para caracterizar las carreteras de relevancia de México, con obtención de datos reales tanto de las variables de funcionamiento de los vehículos como del impacto de las técnicas de manejo o conducción.

Concluyendo, se puede mencionar que con la realización de este proyecto se pretende lograr un impacto a largo plazo, no solo, dentro de la empresa Navistar y de sus trabajadores, sino también en las relaciones de colaboración con instituciones educativas que permitan incentivar los proyectos de investigación en los que se persigan objetivos innovadores y de grandes beneficios para todas las partes involucradas; sin dejar de lado el gran beneficio que esto tiene para la economía del país ya que con la creación de nuevos proyectos se requiere de mayor fuerza laboral por lo que se crearán nuevos empleos con alta exigencia académica así como también se generará propiedad intelectual mexicana lo cual brinda nuevos panoramas de crecimiento a nivel internacional por un lado y por otro lado incentiva la confianza para la inversión extranjera en el país.

Anexos

Reporte de Visita: Siemens

Desde el mes de noviembre del presente año se estuvo estableciendo comunicación con Ilse Benítez, persona encargada de las ventas y logística de la empresa Corrsys México, misma que se encarga de la distribución de los productos de SIEMENS en nuestro país, así como de otras marcas de interés para el proyecto como lo es Kistler.

Esta empresa está ubicada en México, D.F. y fue por medio de ellos que se concretó la visita de las personas de SIEMENS para revisar las opciones que ofrecen al mercado en cuanto a sistemas de recolección de datos. Es importante mencionar que aunque no se consideró el hardware del Kistler para este proyecto debido al número tan limitado de canales (vistos en tabla 3), es uno de los proveedores más importantes de sensores para la obtención de datos.

El día jueves 20 de noviembre acudieron a las instalaciones del CIDEP, ubicado en el PIIT, tanto Ilse Benítez, como John Hiatt, Ingeniero de pruebas y George Nieva, ejecutivo de ventas de la empresa SIEMENS, ambos con dirección laboral en el estado de Michigan en Estados Unidos.

En la visita se estuvieron mostrando los dispositivos para la recolección de datos en el ámbito automotriz con los que cuenta la empresa, los cuales corresponden a la serie LMS SCADAS. Se detallaron las distintas modalidades de hardware que manejan como lo son, el XS, MOBILE, RECORDER, DURABILITY RECORDER y LAB, para lo cual se especificó que los que se podrían utilizar para la tarea que se está planteando Navistar eran el MOBILE y los RECORDER. Ya que el XS es muy pequeño y con pocos canales y el LAB es solo para utilizarlo en pruebas de laboratorio. Adicionalmente, se comentó acerca de los distintos módulos y configuraciones que ofrecen en dichos equipos. Cabe mencionar que los ejecutivos de SIEMENS trajeron en esta visita un equipo físicamente con la intención de dar a conocer, principalmente, sus dimensiones así como también la forma en que trabaja, se conecta y almacena la información. Este equipo fue el LMS SCADAS RECORDER 01, el cual cuenta con hasta 8 canales de conexión y almacenamiento de información en tarjetas extraíbles.

Se trataron además temas como las garantías de los equipos, el soporte técnico post-venta, la rapidez para resolver desperfectos o fallas en los equipos, la compatibilidad con las distintas marcas de sensores, importancia del cableado en las pruebas con una cantidad elevada de canales, como lo es nuestro caso, entre otras cosas.

Al culminar esta reunión se solicitó una cotización para la adquisición de dos equipos de hardware, que por medio de su conexión tuvieran la capacidad de aportar más de 100 canales para la realización de pruebas, misma que se encuentra en proceso y se espera contar con esta información a la brevedad.

Reporte de Visita: HBM

Se tuvo la visita del Ingeniero Aldo Martínez, el día 4 de diciembre, quien nos apoyó en proporcionar información acerca de los equipos Somat que hay en el mercado, así como las tecnologías y novedades que estos sistemas ofrecen en comparación con la competencia.

Se planteó la situación y el plan del proyecto por parte del equipo de Ingeniería con la finalidad de que ofreciera una retroalimentación con sugerencias y puntos de vista; por otro lado, también se le cuestionó sobre el soporte, características diferenciadas ante la competencia, precios de software, garantías, entre otros. Se revisaron las características de los tres equipos candidatos de la empresa HBM (eDAQ, eDAQlite y QuantumX), las cuales aportaron características convincentes en cuanto a flexibilidad, facilidad y factibilidad de implementación que tienen estos equipos ante el proyecto en puerta.

Una de las observaciones importantes para el equipo que surgieron en la visita del Ingeniero Aldo, fue cuando se cuestionó acerca de la sustitución en caso de falla de un módulo o del sistema completo, ya que esto es importante para la empresa, porque implica tener un sistema DAQ infalible. En caso de un fallo dentro de las pruebas se busca un sistema que se pueda utilizar para completar dichas pruebas, mientras se arregla o se sustituye el defectuoso. Cabe mencionar que HBM no tiene sistemas en almacén (stock) por lo que un fallo implica regresarlo al país de origen (Alemania) para que posteriormente se repare y sea devuelto al equipo de trabajo, esto toma alrededor de 3 semanas.

Además se mencionó que los equipos que se ofrecen para la recolección de datos cuentan con su propio software y no se requiere de la obtención de una licencia específica o pago adicional por la obtención de la misma, esto se incluye en la compra del equipo y se tiene permiso de uso indefinido.

Al terminar la junta, se llegó a un acuerdo que consistía en investigar tecnologías adaptables para monitoreo remoto por parte del Ingeniero de HBM e investigar los canales y características importantes que el sistema necesita para que sea funcional con los requerimientos del proyecto, todo esto con la finalidad de obtener una cotización personalizada.

Reporte de Visita: National Instruments

Se tuvo la visita del Ingeniero Francisco Sáenz en representación de la empresa National Instruments el día viernes 28 de noviembre, en donde se cubrieron los temas de funcionalidad y características de los sistemas de adquisición de datos de NI.

Como primer punto se atacaron las características innovadoras que se pueden adaptar al proyecto, comentándonos la facilidad que se tiene para el aprendizaje del software o armar el sistema completo que cubra las necesidades requeridas, ya que es una marca muy amigable y accesible con una curva de aprendizaje muy pequeña, esto ayuda al fácil entendimiento del funcionamiento que abre oportunidades de nuevas adaptaciones para otro tipo de pruebas.

Por otro lado, se revisaron los modelos y los módulos adaptables a los diferentes sistemas DAQ de NI, los cuales cumplían con la característica de robustez que se busca para las pruebas. Cabe mencionar que uno de los comentarios claves por parte del ingeniero fue el de trabajar en las necesidades y armar el equipo, ya que no existe un estándar en módulos ni sistemas complementarios, sino que más bien los sistemas de NI son completamente modulares y adaptables a las necesidades específicas de los clientes.

Otro de los puntos importantes fue el de oportunidad de sustitución del equipo. NI si proporciona apoyo con sistemas en almacén, y cubre el temor del equipo de Ingeniería de quedarse sin sistema al momento de la realización de las pruebas en caso de fallas; National Instruments menciona que proporciona un equipo con las mismas funciones que

ayude a completar las pruebas en proceso mientras el equipo defectuoso es enviado a reparación por garantía.

Adicionalmente, se trató el tema de las licencias que se utilizan para los software de los equipos de adquisición de datos. NI ofrece tres tipos de software que se diferencian por los complementos que ofrece cada uno, estos son el básico; que como su nombre lo dice es el más esencial en cuanto a funciones, el “full”; que tiene características adicionales al básico y el profesional; que es el más completo de la serie. Cabe mencionar que al adquirir un software la licencia para su uso es perpetua pero se ofrecen actualizaciones no obligatorias que el usuario puede adquirir si quiere estar a la vanguardia en cuanto a las funciones que ofrece NI en el proceso de recolección de datos.

Al terminar esta visita, el Ingeniero Sáenz comentó la importancia de tener en cuenta las necesidades que se tienen y en base a ese criterio armar el sistema con características que las cubra, posterior a esto se pidió información acerca del servicio y soporte post venta, información del software y costos de cada uno de los componentes, con la finalidad de tener una cotización completa para la adquisición de dicho sistema.



Especificaciones Técnicas de Sensores Ópticos.

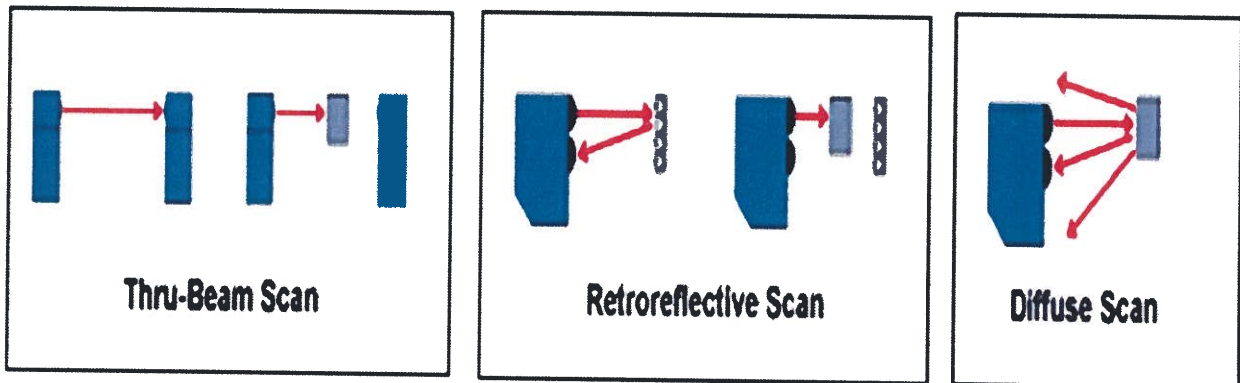
Sensor de proximidad – SICK WL24-2v230 (PL80A):

Producido por la empresa alemana SICK (<https://www.sick.com/de/en/sick-ags-company-ofile/w/about/>), líder en automatización y especialista en la manufactura de sensores industriales de altas prestaciones y calidad. Es un sensor de tipo fotoeléctrico retro-reflexivo, con un alcance máximo de sensado de 20m.

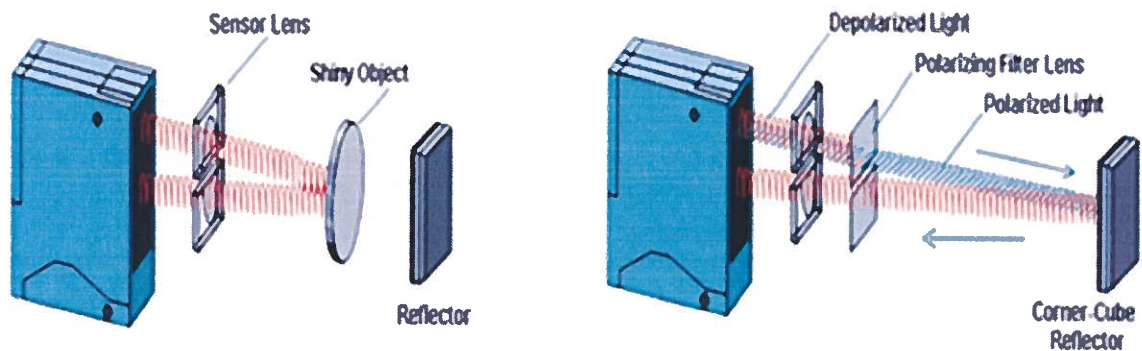
Entre sus características técnicas principales se tiene:

	DC			AC/DC		
	WT24-2	WL24-2	WS/WE24-2	WT24-2	WL24-2	WS/WE24-2
Sensor principle	Photoelectric proximity sensor	Photoelectric retro-reflective sensor	Through-beam photoelectric sensor	Photoelectric proximity sensor	Photoelectric retro-reflective sensor	Through-beam photoelectric sensor
Sensing range max.	100 mm ... 2,500 mm ¹⁾	0 m ... 22 m ²⁾	0 m ... 60 m	100 mm ... 2,500 mm ⁴⁾	0 m ... 22 m ²⁾	0 m ... 60 m
Supply voltage	10 V DC ... 30 V DC			12 V DC ... 240 V DC ¹⁾ /24 V AC ... 240 V AC ²⁾		
Current consumption	≤ 50 mA ⁴⁾			-		
Current consumption, sender	-	-	50 mA ⁴⁾	-	-	-
Current consumption, receiver	-	-	40 mA ⁴⁾	-	-	-
Output type	PNP/NPN (selectable via NPN/PNP selector)			Relay, electrically isolated ⁵⁾		
Switching mode	Light/dark-switching (selectable via light/dark rotary switch)			Light/dark-switching ⁵⁾ (selectable via light/dark rotary switch)		
Output current I _{max}	≤ 100 mA	-	≤ 100 mA	100 mA	-	-
Response time	≤ 500 μs ⁶⁾			≤ 10 ms		
Switching frequency ⁷⁾	1,000 Hz			10 Hz		

Sensores fotoeléctricos retro-reflexivos: son sensores cuyo principio de operación es el resultado de la combinación del sensor difuso y el sensor de barrera (through-beam). Puede detectar objetos a distancias mayores que los sensores difusos, pero menores que los sensores de barrera. Contiene a los elementos (diodos) emisor y receptor en el mismo dispositivo. Un haz luminoso se establece entre el emisor y el elemento retror eflexivo (espejo). Pueden detectar objetos sin importar la forma, contraste, superficie, color (negro o transparente). Los tipos de sensores fotoeléctricos se muestran a continuación:



En el caso del proyecto, se utilizan además filtros polarizantes para evitar falsos positivos cuando existen condiciones de luz intensas o lluvias persistentes.



Puntero láser: Es un dispositivo clase 2, con una potencia de salida máxima de 1watt y una longitud de onda de 650 nm. La clasificación según el tipo, se muestra en la siguiente tabla y las precauciones requeridas al manipularlos:

"CLASE" DE SISTEMA LÁSER	RIESGOS DERIVABLES
Clase 1 (tratar como Clase 1 de UNE EN 60825-1/A2)	No suponen daño alguno.
Clase 2 (tratar como Clase 2M de UNE EN 60825-1/A2)	Pueden causar daños oculares por observación directa del haz durante períodos superiores a 0,25 seg. Podría resultar en un daño crónico para exposiciones iguales o superiores a 1.000 seg. (unos 15 minutos).
Clase 3 A (tratar como Clase 3B de UNE EN 60825-1/A2) EXTREMAR PRECAUCIÓN	Pueden causar daños oculares (concretamente, en la retina), siendo crónicos en caso de exposiciones iguales o superiores a 0,25 seg. EXTREMAR PRECAUCIÓN
Clase 3B (tratar como Clase 3B de UNE EN 60825-1/A2) EXTREMAR PRECAUCIÓN.	Pueden causar daños oculares agudos o crónicos si se entra en contacto directo con el haz láser. EXTREMAR PRECAUCIÓN.
Clase 4 (tratar como Clase 4 de UNE EN 60825-1/A2) EXTREMAR PRECAUCIÓN.	Pueden causar daños oculares o cutáneos agudos si se entra en contacto directo, indirecto, o por reflexión, con el haz láser. Pueden originar incendios. EXTREMAR PRECAUCIÓN.

Bibliografía

- Alunni, J. (2014). *"Tema 3: Definición de Ingeniería"*. Cátedra: Fundamentos de Ingeniería. Pp. 1-9.
- CAESAR DataSystems, Inc. (2014). *"World class testing technology road load data acquisition"*. RS Technologies. Pp. 1-12
- Daly, J.W., Riley, W. F., and McConnell, K. G. (1984) *Instrumentation for Engineering Measurements*. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Di Paolo Emilio, M. *"Data Acquisition systems: From Fundamentals to applied Design"*. Ed. Springer Science, New York, NY, 2013. pp. 01-10
- Escobar, N. (2000). *"La Innovación Tecnológica"*. MEDISAN 2000;4(4):3-4.
- Fan, S. Hu, S. "Real-Time Acquisition System of Wireless Sensor Networks", 5th. International Conference on Computational and information Sciences (ICCIS), Article number 6643351 June, 2013. Pp.1656-1659.
- Fraile, J. y García, P. (1995) *Instrumentación aplicada a la ingeniería*. Servicio de publicaciones de la ETS de I. de Caminos, Canales y Puertos.
- Guevara, P. Medel, J. *"Importancia de los sistemas en Tiempo Real"*, Revista de educación y divulgación científica y Tecnológica, México, Mx, 2014, Artículo No.22 - Aleph-Zero, pp. 1-2.
- HBM (2014). *"Sistema de adquisición de datos universal"*. QuantumX. QuantumX de HBM. Pp. 1-19.
- HBM (2014). *"Somat DataModes, Intelligent Data Storage"*. Somat. eDaq and eDaq lite system. Pp. 1-7.
- Jiao, B. X, He. "Application of the Real-Time EtherCAT in Steel Plate Loading and Unloading System", Communications in Computer and Information Science, Volume 463, 2014, pp. 268-275.
- Joseph, Y. Leung, T. Whitehead, J. "On the complexity of fixed-priority scheduling of periodic, real-time tasks", Performance evaluation, Vol. 2, No. 4, December, 1982, pp. 237,250.
- Kungl, P., Schlenker, M., Wimmer D., Helmunt, B., (2004). "Instrumentation of remote controlled airship "Lotte" for in-flight measurements". Aerospace Science and technology 8. pp. 599-610.

- Lee, D. Son, S. Yang, K. "Sensor Fusion Localization System for Outdoor Mobile Robot", ICROS-SICE International Joint Conference 2009, Vol. 2, August, 2009, p. 1-4.
- Liu, J. Layland, W. Scheduling algorithms for multiprogramming in a hard-real-time environment, J. ACM, Vol. 20, No.1, January, 1973, pp. 46-61.
- Merriam-Western (2014). "*Efficiency*". Consultado el 18 de noviembre de 2014, en: <http://www.merriam-webster.com/dictionary/efficiency>
- Morris, A. Langari, R. "*Measurement and Instrumentation*", Ed. Butterworth-Heinemann, Berkeley, CA, 2011. Pp. 245-640.
- National Instruments (2014).
- Siemens (2014). "*Siemens LMS SCADAS*". Siemens PLM software. Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. Pp. 1-23.
- Wang, E.; Chen, H.; Tao, G. "Study on data acquisition for heavy off-road vehicle AT testing", Applied Mechanics and Materials, Volume 155-156, Pp. 765-769, 2012, DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMM.155-156.765. Recuperado de: http://biblioteca.mty.itesm.mx/mty/bds/salta_bd.php?col_id=mtty.scopus
- Wang, Y.; Wang, C.; Cao, J. "Optimizing Data Acquisition by Sensor-Channel Co-allocation in Wireless Sensor Networks", 17th International Conference on High Performance Computing, HiPC 2010, Article number 5713167, 2010, DOI: 10.1109/HIPC.2010.5713167. Recuperado de: http://biblioteca.mty.itesm.mx/mty/bds/salta_bd.php?col_id=mtty.scopus
- Wang, Z.; Xu, Y. "Road load data application in solving a crack problem of the A/C pipe fixed on the vehicle engine", SAE 2014 World Congress and Exhibition; Detroit, MI; United States; 8 April 2014 through 10 April 2014, DOI: 10.1109/I2MTC.2012.6229294. Recuperado de: http://biblioteca.mty.itesm.mx/mty/bds/salta_bd.php?col_id=mtty.scopus
- Yang, J.; Wang, X.; Hu,H. "Multi-sensor information processing and fusion module", 7th International Conference on Sensing Technology, ICST 2013, Article number 6727702, Pages 495-500, 2013, DOI: 10.1109/ICSensT.2013.6727702. Recuperado de: http://biblioteca.mty.itesm.mx/mty/bds/salta_bd.php?col_id=mtty.scopus
- Zhang, Q.; Dai, L.; Chen,X. "A real-time data acquisition analysis control system based on embedded system with gigabit Ethernet", Sensor Letters, Volume 12,

Issue 2, pp. 224-229, 2014. DOI: 10.1166/sl.2014.3283. Recuperado de:
http://biblioteca.mty.itesm.mx/mty/bds/salta_bd.php?col_id=mtty.scopus

- Zou, P.; Liu, Y. "An efficient data fusion approach for event detection in heterogeneous wireless sensor networks", Applied Mathematics and Information Sciences, Volume 9, Issue 1, Pages 517-526, 2015. DOI: 10.12785/amis/090160. Recuperado de:
http://biblioteca.mty.itesm.mx/mty/bds/salta_bd.php?col_id=mtty.scopus



ANEXO 2 – VIGILANCIA TECNOLÓGICA

NOMBRE DEL PROYECTO:

“Monitoreo remoto en tiempo real de vehículos de transporte mediante tecnologías inalámbricas y fusión de sensores”.

NOMBRE DE LA EMPRESA:

Navistar México S. de R.L. de C.V.

ASESOR: Dr. Héctor Siller Carrillo

CO-ASESOR: Ing. Pedro Orta Castañón

ASESOR INDUSTRIAL: Ing. Laura Piña

PARTICIPANTES:

Cárdenas Treviño Ricardo A00817852

Gallardo Araujo Irving Alonso 1696244

Contenido

Introducción	3
Objetivo General	3
Objetivos Específicos	4
Justificación	4
Descripción del Proyecto	4
Análisis de patentes (vigilancia tecnológica)	5
Tendencias de Vigilancia Tecnológica	39
Telemática.....	43
Telemetría	44
Conclusión	47

Introducción

En este documento se describe una vigilancia tecnológica en la que se detallan las patentes que se consultaron referente a los temas de RLDA, con la finalidad de justificar las técnicas y la tecnología a implementar dentro del proyecto, así como incrementar la generación de innovación en proyectos del sector de transporte. Se describen objetivos, justificación y descripción del proyecto.

Se puntualizan fuentes de búsqueda para patentes y artículos de investigación, que ayudan a la aportación de información importante para el proyecto a implementar, así como la aportación referente a las actualizaciones de técnicas y creaciones de tecnologías que sirvan como herramientas prioritarias.

Se realizan tablas que explican brevemente el contenido de cada una de las patentes investigadas, inventores y fecha de publicación, resumen de cada una, así como también las reivindicaciones que ha tenido cada una de ellas, esto para poder tener un mejor conocimiento de las áreas de oportunidad de las distintas tecnologías e innovaciones a implementar en el proyecto.

Objetivo General

El objetivo general de este trabajo es realizar búsqueda de información relevante para la implementación de nuevas tecnologías, utilizando métodos y herramientas que faciliten la búsqueda y ayuden a crear un panorama de aprendizaje accesible para las personas relacionadas con el proyecto.

La investigación se realiza a partir del enfoque del proyecto a realizar, ya que se desea desarrollar un estudio que permita analizar cómo afectan las condiciones de uso en carreteras de México a los vehículos automotores para carga y transporte de personal, mediante el uso de nuevas tecnologías, que sean capaces de proveer datos reales para robustecer los nuevos diseños o modificación de vehículos utilizados en el territorio mexicano, permitiendo consolidar la información para la justificación de inversión en innovación, en diseño y los costos hundidos inherentes al proyecto.

Objetivos Específicos

- Realizar investigación acerca de tecnologías, técnicas y métodos que aporten un nivel significativo de innovación a la implementación del proyecto general.
- Realizar monitoreo tecnológico constante acerca de patentes y artículos de investigación que nos ayude a tener una dirección correcta y justificable de la implementación de la tecnología desarrollada.
- Crear una cultura de investigación y aprendizaje basada en métodos de búsqueda de artículos científicos e implementación de innovación.
- Obtención y análisis de datos fehacientes para futuras propuestas de nuevos diseños o nuevos materiales que ayuden a la durabilidad de vehículos de transporte de personal y de carga.

Justificación

Este proyecto pretende incorporar la innovación en el diseño de los componentes a utilizar en los vehículos de transporte de carga y de personal. Por medio de la obtención de datos reales del comportamiento de las unidades en los caminos del país. Se pretende robustecer la calidad y desempeño de los vehículos y adecuarlos a las condiciones particulares de las diferentes regiones de México.

Para la realización de este proyecto es importante la vigilancia tecnológica de la información y técnicas referentes al tema para visualizar el campo de innovación y la oportunidad de alcance que se tiene para la implementación del proyecto.

Descripción del Proyecto

Este proyecto se describe como un estudio estratégico para la investigación y el desarrollo tecnológico basado en la obtención de datos de caminos así como el desempeño de los vehículos de transporte de personal y de carga, que permita generar diseño de alto valor agregado para unidades distribuidas en México y en el mercado de exportación.

Análisis de patentes (vigilancia tecnológica)

En esta sección se describe brevemente el resultado de la búsqueda de solicitudes de patentes y patentes que son relevantes para las tecnologías aplicadas y para el proyecto en desarrollo. Se clasifican en base a un programa de búsqueda (Invention Machine Goldfire) que se especializa en proveer información actualizada y científica en base a proyectos importantes en proceso, innovación e inventos que hay en la actualidad.

1

Título y Numero de Patente	"Método y aparato para detectar y registrar el movimiento de un vehículo". WO 2000/052443
Inventores y Fecha de Publicación	McCLELLAN, Scott, B., HENDERSON, Robert, M., RUSSON, Verlin, G., PUNGOR, Andras, LYONS, Michael, J.; 1481 East Parkway Avenue, 84106 , Salt Lake City, Utah, E.U.A.; US, HENDERSON, Robert, M.; 1481 East Parkway Avenue, 84106 , Salt Lake City, Utah, E.U.A.; US, RUSSON, Verlin, G.; 1481 East Parkway Avenue, 84106 , Salt Lake City, Utah, E.U.A.; US, PUNGOR, Andras; 1481 East Parkway Avenue, 84106 , Salt Lake City, Utah, E.U.A.; US, LYONS, Michael, J.; 1481 East Parkway Avenue, 84106 , Salt Lake City, Utah, E.U.A.; US. Sep 03, 2001.
Titular	McCLELLAN, Scott, B., HENDERSON, Robert, M., RUSSON, Verlin, G., PUNGOR, Andras, LYONS, Michael, J.; 1350 North 1390 East, 84032 , Heber, Utah, E.U.A.; US, HENDERSON, Robert, M.; 1350 North 1390 East, 84032 , Heber, Utah, E.U.A.; US, RUSSON, Verlin, G.; 1350 North 1390 East, 84032 , Heber, Utah, E.U.A.; US, PUNGOR, Andras; 1350 North 1390 East, 84032 , Heber, Utah, E.U.A.; US, LYONS, Michael, J.; 1350 North 1390 East, 84032 , Heber, Utah, E.U.A.; US
Resumen	La presente invención proporciona un método y un aparato para registrar el movimiento del vehículo. El aparato para registrar el movimiento de un vehículo autónomo es una unidad sellada que contiene al menos una fuente de energía, un controlador, un sensor y dispositivos de registro. El dispositivo controlador incluye un administrador del consumo de energía que administra y conserva el consumo de energía total del aparato. El dispositivo sensor está incluido además en la comunicación operable con el dispositivo controlador que produce señales que representan movimiento del vehículo como función del tiempo. Los dispositivos de registro se proporcionan en comunicación operable con el controlador para almacenar datos correspondientes a las señales. Se proporciona además una interfaz o interconexión de comunicación (no mostrada), de modo que los datos puedan ser leídos del aparato y puedan ser escritas órdenes y datos en el aparato desde un dispositivo externo (no mostrado).
Reivindicaciones	No se mencionan.

2

Título y Numero de Patente	"Sistema de información para vehículos industriales". Mx 323313 b
Inventores y Fecha de Publicación	BENJAMIN J. PURRENHAGE [US]; DAVID K. TINNEMAN [US]; SERGIO SCHULTE DE OLIVEIRA [US]; PHILIP W. SWIFT [US]; JEFFREY C. VVHITFORD [US]; Troy, Ohio, 45373, US. Feb 10, 2012.
Titular	CROWN EQUIPMENT CORPORATION. [US]; New Bremen, Ohio, 45869, US
Resumen	Los vehículos industriales se comunican a través de un ambiente inalámbrico y se utilizan las capacidades de comunicación inalámbrica, recolección y/o procesamiento de datos de vehículos industriales para implementar funciones de tablero de instrumentos que enroscan información de estado de vistas de nivel de detalle, a través de vistas intermedias y a vistas de nivel de resumen para facilitar un mantenimiento, manejo y control de flota eficiente. Además, los datos de vehículo industrial pueden ser comunicados a un servidor de tercera parte confiable. Como tal, la información de vehículo industrial inalámbricamente recolectada se utiliza dentro de soluciones de software robustas que agregan y analizan datos a través de múltiples empresas
Reivindicaciones	No se mencionan.

3

Título y Numero de Patente	"Motor En Red Y Sistema Remoto De Recolección De Datos Y Diagnostico De Fallas Para El Mismo". MX 324355 B.
Inventores y Fecha de Publicación	YONG ZHAO [CN]; Zhongshan, Guangdong, 528400, CN. Oct 10, 2014.
Titular	ZHONGSHAN BROAD-OCEAN MOTOR MANUFACTURE CO., LTD.* [CN]; Zhongshan, Guangdong, 528400, CN
Resumen	Se describe un motor en red y un sistema remoto de recolección y diagnóstico de datos para él. El sistema incluye un motor en red, una red de comunicaciones y una computadora de respaldo. El motor en red incluye un cuerpo de motor y un controlador de motor. El controlador del motor incluye un controlador digital, un módulo accionador y un circuito de detección. Está conectado un módulo de interfaz de comunicaciones al controlador digital e incluye un módulo de comunicaciones por cable o un módulo de comunicaciones inalámbrico. El módulo de comunicaciones por cable o el módulo de comunicaciones inalámbrico está situado dentro o fuera del controlador del motor. Está conectado el motor en red a la red de comunicaciones por medio del módulo de comunicaciones por cable o por medio del módulo de comunicaciones inalámbrico. Cada motor en red tiene una dirección de comunicación de identificación única. La red de comunicaciones puede ser una red cableada o una red que comprende tanto una red inalámbrica como una red cableada. La computadora de respaldo está conectada a la red cableada y tiene una dirección de comunicación de identificación única. El controlador digital en el motor en red recoge los parámetros de funcionamiento del motor y los trasmite a la computadora de respaldo por medio de la red cableada. El controlador digital en el motor en red también se puede conectar a la computadora de respaldo por medio de la red inalámbrica, y luego por medio de la red cableada, para llevar a cabo el análisis y el procesamiento de los datos,

	efectuando de esa manera la alarma del proceso y el diagnóstico de la falla. El uso del sistema es conveniente, la cantidad del flujo de datos en las comunicaciones es grande, el procesamiento es rápido y conveniente y la estructura del sistema es simple.
Reivindicaciones	No se mencionan

4

Título y Numero de Patente	"Sistema Y Método Para Rastreo De Paquetes En Tiempo Real", WO 2001/097167
Inventores y Fecha de Publicación	METAXATOS, Paul, FRIEDLEY, Paul D., SALZMAN, Dave, HAMBLEN, Guy A., BURDICK, Joseph, GLAVE, Gerald, MARSH, Donald; 120 Abbey Road, 17349, New Freedom, ---, E.U.A.; US, FRIEDLEY, Paul D.; 120 Abbey Road, 17349, New Freedom, ---, E.U.A.; US, SALZMAN, Dave; 120 Abbey Road, 17349, New Freedom, ---, E.U.A.; US, HAMBLEN, Guy A.; 120 Abbey Road, 17349, New Freedom, ---, E.U.A.; US, BURDICK, Joseph; 120 Abbey Road, 17349, New Freedom, ---, E.U.A.; US, GLAVE, Gerald; 120 Abbey Road, 17349, New Freedom, ---, E.U.A.; US, MARSH, Donald; 120 Abbey Road, 17349, New Freedom, ---, E.U.A.; US. Dic 18, 2006.
Titular	UNITED PARCEL SERVICE OF AMERICA, INC.; 55 Glenlake Parkway, N.E., 30328., Atlanta, Georgia, E.U.A.; US
Resumen	La presente invención se refiere a un sistema para rastreo de paquetes en tiempo real incluye un dispositivo portátil de adquisición de datos capaz de recopilar y almacenar datos de paquete, en donde el dispositivo de adquisición de datos incluye un radio inalámbrico y por lo menos un dispositivo de entrada de datos, un dispositivo de acoplamiento que incluye almacenamiento de datos y un radio de comunicación de dispositivo de acoplamiento, y un repositorio central de datos capaz de recibir datos de paquete recopilados y almacenados, ya sea del dispositivo de adquisición de datos directamente a través del radio inalámbrico, o del dispositivo de acoplamiento a través del radio de comunicación de dispositivo de acoplamiento; el dispositivo de adquisición de datos incluye una pantalla de visualización capaz de recibir datos introducidos c usando un buril, y representar los datos en una orientación alterna, de tal modo que los datos son observables desde perspectivas múltiples y localizaciones fijas alrededor del dispositivo de adquisición de datos; la pantalla de visualización incluye una pantalla táctil de visualización que tiene un método mejorado de presentación de datos recibidos a través de la pantalla táctil de visualización.
Reivindicaciones	No se Mencionan

5

Título y Numero de Patente	"Sistemas Para Asegurar Que Todos Los Vehículos Están Registrados Con Un Sistema De Posicionamiento Global". MX316553-B
Inventores y Fecha de Publicación	CHRISTINE M. HEMBURY [US]; Pittston, Pennsylvania, 18640, US. Dic 16, 2012.

Titular	CHRISTINE M. HEMBURY [US]; Pittston, Pennsylvania, 18640, US
Resumen	Cada vehículo en una jurisdicción está registrado y tiene un receptor GPS y un transmisor que transmite en tiempo real datos de ubicación del vehículo por medio de un sistema de comunicación inalámbrica a un subsistema de almacenamiento electrónico que almacena para cada código de identificación del vehículo los datos de ubicación y la hora en tiempo real y lo mantiene durante un período predeterminado; un sistema de monitoreo (R1, R2, R3, R4) también detecta vehículos en movimiento en un área, y posiciones reportadas por los medios de monitoreo se comparan con información que está registrada en el sistema de computadora, y si éstas no se correlacionan, se genera una alarma de vehículo sin registrar; el sistema puede estar limitado a un sistema que requiere solamente vehículos que entran en un punto fronterizo, solamente vehículos nuevos con receptores GPS y transmisores inalámbricos instalados en el momento de la fabricación o, preferiblemente, un sistema que cubre todos los vehículos.
Reivindicaciones	No se mencionan

6	Título y Numero de Patente	"Control Remoto Inalámbrico Escalable Y Sistema De Monitoreo Con Registro Automático Y Sincronización De Tiempo Automática". WO 04019217
	Inventores y Fecha de Publicación	CLARK, Todd, A., FLORIN, Robert, C.; 3324 165th Street, 46323, Hammond, Indiana, E.U.A., US. Ene 24, 2008.
	Titular	PROFILE SYSTEMS, LLC; Suite 105 North, 1000, East 8th Place, 46410-5644, Merrillville, Indiana, E.U.A.; US
	Resumen	Un sistema para controlar, verificar y recibir datos desde una pluralidad de dispositivos localizados en un sitio remoto. Un centro de operaciones de red (NOC) tiene una pluralidad de protocolos para una pluralidad de aplicaciones. Una interfaz de cliente con el NOC proporciona al cliente control y verificación del dispositivo y le permite recibir notificaciones de alerta desde los dispositivos. Las unidades remotas amo y esclavo se comunican entre el NOC y los dispositivos en el sitio remoto, y permiten que una unidad esclava remota se comunice con muchos dispositivos. Subrutinas de registros son iniciadas periódicamente en el sistema para identificar automáticamente y permitir la comunicación con cualquier componente recientemente agregado o retirado. El sistema también inicia periódicamente una subrutina de sincronización en tiempo para sincronizar los relojes de tiempo real en todos los componentes a la hora media de Greenwich para asegurar la precisión del tiempo asociado con las notificaciones de alerta
	Reivindicaciones	No se mencionan

7	Título y Numero de Patente	"Apparatus and method responsive to the on-board measuring of haulage parameters of a vehicle". US5995888
	Inventores y Fecha de	Hagenbuch, LeRoy G. (United States of America). November 30, 1999

Publicación	
Resumen	<p>Un aparato para el procesamiento de datos derivados del peso de una carga transportada por un vehículo de transporte que incluye una unidad de procesamiento de sensor para recibir datos desde los transductores de presión y, en respuesta a ello, la detección de un cambio en el peso de la carga y la formulación de datos indicativos de las condiciones de acarreo del vehículo. Los datos de presión y las indicaciones de los cambios en los datos son utilizados por la unidad de procesamiento de sensores para establecer una base de datos histórica de la cual diversos parámetros de tracción pueden ser monitoreados, ya sea por la unidad de procesamiento de sensores misma o por una estación central ubicada remotamente relacionado con la unidad de procesamiento a bordo. Se añaden sensores adicionales para el vehículo para proporcionar datos adicionales que, cuando se toma con los datos de peso, proporciona una base de datos histórica que refleja de forma más completa las condiciones de funcionamiento del vehículo. Los datos acumulados de la base de datos históricos se utilizan para formular decisiones de gestión dirigidas al futuro funcionamiento del vehículo y con esta operación se pretende alcanzar una meta de gestión predeterminada.</p>
Reivindicaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Un método para la grabación de eventos discretos de un vehículo de carga, incluyendo el método las etapas de: detectar dos o más condiciones de vehículo que tienen valores que varían dinámicamente a medida que el vehículo está en uso, donde una de las condiciones es un peso de una carga transportada por el vehículo, la comparación de los valores de al menos una de las condiciones a un valor de referencia, la aplicación de uno o más criterios para determinar si la comparación identifica un evento de transporte que va a ser grabada, y, grabación a un valores de la memoria de la condiciones cuando la determinación es que ha ocurrido un evento de transporte. 2. El método de la reivindicación 1 en el que las etapas de comparar y aplicar son consumado a bordo del vehículo de transporte. 3. El método de la reivindicación 2 en el que el valor de referencia es un peso previamente grabada de la carga, los criterios incluyen una diferencia mínima entre un peso actual de la carga y el peso registrado previamente de la carga y el evento es un transporte de mercancías por la adición de material a la carga. 4. El método de la reivindicación 2 que incluye la etapa de descargar el caso de transporte identificado y las condiciones de la misma a un sitio remoto desde el vehículo de transporte. 5. El método de la reivindicación 1 que incluye la etapa de sellado de tiempo de los valores registrados. 6. El método de la reivindicación 1, en el que una de las condiciones es una ubicación actual del vehículo de transporte. 7. El método de la reivindicación 1, en el que una de las condiciones es una identificación de un conductor del vehículo de transporte. 8. El método de la reivindicación 1, en el que una de las condiciones es la de si el vehículo está en movimiento o transporte parado. 9. El método de la reivindicación 1 en el que el paso de los valores que comparan incluye una aplicación a los valores de una función matemática. 10. El método de la reivindicación 9 en el que la función matemática es la resta. 11. El método de la reivindicación 9 en el que la función matemática es la adición. 12. El método de la reivindicación 9 en el que la función matemática es la multiplicación.

13. El método de la reivindicación 9 en el que la función matemática es la división

8

Título y Numero de Patente

"Systems and methods for wireless communication of long data units". **US 20130107981 A1**

Inventores y Fecha de Publicación

Sampath; Hemanth (San Diego, CA), **Abraham; Santosh Paul** (San Diego, CA), **Taghavi Nasrabadi; Mohammad Hossein** (San Diego, CA), **Merlin; Simone** (San Diego, CA), **Vermani; Sameer** (San Diego, CA). May 2, 2013

Resumen

Sistemas, métodos y dispositivos para la comunicación de paquetes grandes de datos se describen en el presente documento. En algunos aspectos, uno o más campos de formación están interpuestos entre símbolos de datos de una unidad de datos. Los campos de entrenamiento pueden comprender un campo corto de entrenamiento (STF) y/o un campo de entrenamiento de largo (LTF). Los campos de entrenamiento pueden ser utilizados por un dispositivo receptor para ajustar la configuración o parámetros utilizados para la decodificación de los símbolos de datos.

Reivindicaciones

86 Claims - Un aparato para la comunicación inalámbrica, que comprende: un receptor configurado para recibir de forma inalámbrica, a través de una red de área local inalámbrica, una unidad de datos de capa física que comprende una parte de preámbulo y una parte restante, la parte del preámbulo que comprende una secuencia configurado para indicar un comienzo de la unidad de datos de capa física y la porción restante que comprende uno o más campos de formación interpuestas que están interpuestos entre una pluralidad de símbolos de datos, en el que al menos uno de los uno o más campos de formación interpuesta comprende un primer campo de la formación que incluye una secuencia de estimación de canal, en donde al menos un símbolo de datos precedente de la pluralidad de símbolos de datos precede a los uno o más campos de formación interpuestas, y en el que uno o más campos de formación inicial preceden a la pluralidad de símbolos de datos; y un procesador configurado para decodificar uno o más de la pluralidad de símbolos de datos basados al menos en parte en los campos de uno o más interpuesta de formación, en el que el procesador está configurado para descodificar el símbolo de datos al menos un precedente basado al menos en parte en por lo menos uno de los uno o más campos de formación inicial, y en el que el procesador está configurado para descodificar el símbolo de datos al menos un precedente de nuevo basado al menos en parte en el al menos uno de los uno o más campos de formación interpuesta si una diferencia entre una estimación de canal basándose en la al menos uno de los uno o más campos de formación inicial y un canal de estimación basada en la al menos uno de los uno o más campos de formación interpuestas supera un primer umbral.

9

Título y Numero de Patente

"Arrangement And Method For Sensor Fusion And Production Method For Developing A Fusion Model". **WO/2014/183953**

Inventores y Fecha de Publicación

FEITEN, Wendelin; (DE). **FIEGERT, Michael**; (DE). 20, Nov, 2014.

Resumen

Una regla de cálculo que, por medio de los datos del sensor permite modificaciones adecuadas que se determinen en la representación medio ambiente, es decir, en la evaluación interna del ambiente percibido por una aplicación de asistencia al conductor, se introduce como un modelo de fusión. El modelo de fusión es, por ejemplo, una regla de cálculo que indica cómo los datos del sensor deben interpretarse en relación con el medio ambiente por medio de representaciones (por ejemplo, un gráfico de cuadrícula o lista de objetos) y de acuerdo a las que los datos del sensor se pueden convertir la información en la representación medio ambiente. Las modificaciones reales en la representación medio ambiente, sin embargo, se hacen por un motor de inferencia modular separada. La separación modular de la fusión de sensores en el modelo de fusión y el motor de inferencia reduce dependencias durante el desarrollo de sistemas de asistencia al conductor y es así: Permite que el trabajo se divida de manera más flexible. Además, el gasto y el esfuerzo durante el diseño y ensayo de ciclos se reducen. Como resultado de la modularización, de tareas de diseño se pueden dividir entre los proveedores en mayor medida.

Reivindicaciones

1. Una disposición para la fusión de sensores, que comprende una interfaz para recibir datos del sensor real o datos de los sensores virtuales, se comprende una memoria en el que se almacena una representación medio ambiente, que corresponde a un tipo de representación ambiente dado, caracterizado por un motor de inferencia en el que se ejecuta un programa de ordenador que está adaptado para separar, utilizando un modular por el motor de inferencia modelo de fusión para hacer cambios en la representación medio ambiente, que los datos reales de los sensores o virtual los datos del sensor de fusibles en la representación medio ambiente.

2. Disposición según la reivindicación 1, en el que el modelo de fusión al menos una regla de cálculo, por lo menos una estructura de datos, al menos una función y / o al menos un algoritmo específica que recibe los datos de sensor real o los datos de los sensores virtuales como entrada y como salida correspondientes cambios en el representación medio ambiente prescribe.

3. Disposición según la reivindicación 2, en el que el motor de inferencia es un gráfico de probabilística genérico basado en aparato de inferencia, y en el que el modelo de fusión se visualiza en un gráfico de factor.

4. La disposición de acuerdo con la reivindicación 3, en el que tanto la representación medio ambiente y los datos de los sensores virtuales contienen variable aleatoria - en el que el gráfico del factor de la modelo de fusión los mapas de cada una de estas variables aleatorias en un nodo variable y en el que el gráfico de factor de contiene nodos factor que conectan los nodos de variables y describir las probabilidades condicionales entre los nodos de variable.

5. El medio legible por ordenador, en el que se almacena un modelo de fusión, que está configurado para su uso por el motor de inferencia de la disposición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4.

6. El medio legible por ordenador según la reivindicación 5, en el que el modelo de fusión contiene un gráfico de los factores, en el que tanto la representación medio ambiente y los datos de los sensores virtuales que contiene la variable aleatoria, en el que el factor de gráfico representa cada una de estas variables aleatorias en un nodo variable y donde la gráfica factor de factor de nodos contiene la conexión de los nodos de variables y describir probabilidades condicionales entre los nodos variables.

7 Un método para la fusión de sensores, en el que se reciben los datos de sensor reales o datos de sensor virtual, en el que el acceso a una representación de medio ambiente que una representación entorno determinado tipo corresponde a,

caracterizado porque un motor de inferencia con ayuda de un ordenador basado en un sistema modular por el motor de inferencia modelo de fusión separado los cambios en la representación medio ambiente lleva a cabo que fusionan los datos de sensor reales o datos de los sensores virtuales con la representación medio ambiente.

8. El método de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el modelo de fusión al menos una regla de cálculo, por lo menos una estructura de datos, al menos una función y / o al menos un algoritmo específica que recibe los datos de sensor real o los datos de los sensores virtuales como entrada y como salida correspondientes cambios en el representación medio ambiente prescribe

9. El método de la reivindicación 8, en el que el motor de inferencia es un gráfico de probabilística genérico basado en un aparato de inferencia, y en el que el modelo de fusión incluye un gráfico factor.

10. El método de la reivindicación 9, en el que tanto la representación medio ambiente y los datos reales de sensores o datos de los sensores virtuales que contiene la variable aleatoria, donde la gráfica del factor del modelo de fusión, cada una de estas variables mapeo aleatorio en un nodo variable y en el que el gráfico de factor de factor de nodos contiene la conexión de los nodos de variables y describir probabilidades condicionales entre los nodos variables.

11. Preparación del proceso para la preparación de un modelo de fusión, datos de sensor virtual se generan en él, utilizando un modelo de sensor mediciones virtuales simulado en un modelo de entorno y basado en ordenador de las mediciones virtuales, que siguen un modelo de entorno, al menos parcialmente, en el que un modelo de fusión al menos una regla de cálculo, por lo menos una estructura de datos, al menos una función y / o al menos un algoritmo específica que recibe los datos de los sensores virtuales como entrada y que tiene como una salida correspondiente a los cambios en una presentación, tipo de complementos prescribe en el que el modelo de fusión es creado por la máquina de aprendizaje asistido por ordenador, que un objetivo desde el modelo de entorno y el tipo de representación medio ambiente se deriva, que especifica una meta de la rutina de aprendizaje automático, el modelo de fusión se parametriza mediante la resolución de un problema de optimización continua, uno de los modelo de fusión modular separada .

Motor de inferencia con ayuda de un ordenador por medio del modelo de fusión y los datos reales de los sensores o datos de los sensores virtuales modifica la representación medio ambiente, que los datos reales de los sensores o datos de los sensores virtuales con la representación medio ambiente fusionar la representación medio ambiente se compara con la representación entorno de destino, resultando en un error, que se minimiza en la solución del problema de optimización continua.

12. El método de fabricación según la reivindicación 11, en el que el modelo de fusión al menos una regla de cálculo, por lo menos una estructura de datos, al menos una función y / o al menos un algoritmo específica que recibe los datos de sensor real o los datos de los sensores virtuales como entrada y como salida correspondientes cambios en el representación medio ambiente prescribe.

13. El método de fabricación según la reivindicación 11 o 12, en la que el error se determina utilizando una función de error, que tiene en cuenta las exigencias de una función de asistencia al conductor.

14. El método de fabricación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en el que el modelo de entorno modelos de una zona circundante de un vehículo, un vehículo que tiene estados y / o un conductor de un vehículo, y en el que el modelo de sensor una cámara 2D o 3D, un sensor

ultrasónico en 2D o un escáner láser 3D, 2D o radar 3D, líder, un sensor de rotación de la rueda, un sensor inercial, un sensor de aceleración, sensor de velocidad de guiñada, un sensor de temperatura, un sensor de humedad, modelan un sensor de posición para determinar al menos un parámetro de la dinámica de conducción de un vehículo, un sensor de ocupación del asiento o un sensor de distancia, y en el que el tipo de representación entorno predeterminado es un mapa de la red en 2D o 3D, una lista de objetos o de una lista de estados.

15. El método de fabricación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, en el que se selecciona el modelo de fusión y parametrizado por una solución mixta discretamente problema de optimización - continuo de una cantidad de modelos de fusión.

16. El método de fabricación según la reivindicación 15, en el que el motor de inferencia es un aparato de inferencia probabilístico, en el que el modelo de fusión contiene un gráfico de los factores, en el que tanto la representación medio ambiente y los datos reales de sensores o los datos de los sensores virtuales que contiene la variable aleatoria, donde la gráfica del factor del modelo de fusión, cada una de estas variables mapeo aleatorio en un nodo variable y en el que el gráfico de factor de factor de nodos contiene la conexión de los nodos de variables y describir probabilidades condicionales entre el nodo de variable de donde los nodos de los factores y las conexiones de cada. Esté problema determinado, mediante el cual se selecciona el modelo de fusión a partir del conjunto de posibles gráfico de los factores y determina en los parámetros continuos de los nodos de factores debido a la parte continua del problema de optimización, así el modelo de fusión se parametriza - nodo factor de por la parte discreta de la optimización.

17. El método de fabricación según la reivindicación 16, en el que el problema de optimización discreta continua mixta se resuelve utilizando algoritmos genéticos, de algoritmos de hormigas, o una optimización no lineal, en particular por medio de un algoritmo de rama-and-enlazado.

18. El método de fabricación según la reivindicación 16 o 17, en el que el tipo de representación medio ambiente es un 2D o 3D mapa de la red, donde se especifican las variables aleatorias en la representación medio ambiente y se actualizan para las células o los datos, y donde las variables aleatorias expresan la incertidumbre de una información, en particular una probabilidad de ocupación para cada celda o cada cubo.

19. El medio legible por ordenador, en el que un programa de ordenador se almacena que lleva a cabo el método de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10 o el método de fabricación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 18 cuando se ejecuta en un microprocesador.

20. Un programa de ordenador, que se procesa en un microprocesador, de ese modo para llevar a cabo el método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10 o el método de fabricación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 18.

10

Título y Numero de Patente

"Acquisition of travel- and vehicle-related data". US 20120299750 A1.

Inventores y Fecha de Publicación

Weigert; Norman J. (Whitby, CA), Berezin; Vyacheslav (Newmarket, CA), Mathieson; Kier M. (Grosse Pointe Farms, MI). Nov 29, 2012

<p>Resumen</p>	<p>La adquisición de datos de un muestreo de los sensores del vehículo incluye la identificación de una densidad de población de vehículos para una región definida, el cálculo de una relación de la representación proporcional de la densidad de población de los vehículos, y la transmisión de una solicitud de datos a través de una red. La solicitud incluye los criterios de respuesta configurados con la relación de representación proporcional. La adquisición de datos también incluye la recepción de los datos de los vehículos que se encuentran en la región definida y que entren dentro de la relación de representación proporcional, y que cumplan con los criterios de respuesta.</p>
<p>Reivindicaciones</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Un sistema para la adquisición de datos de un muestreo de los sensores del vehículo, que comprende: un ordenador del sistema anfitrión; y la lógica ejecutable por el ordenador del sistema anfitrión, la lógica configurada para: identificar una densidad de población de vehículos que representa un número de vehículos en una región definida, cada uno de los vehículos correspondientes a la densidad de población de vehículos que tienen componentes de comunicación configurado para comunicarse con el ordenador del sistema anfitrión ; calcular una relación de representación proporcional como un porcentaje de la densidad de población del vehículo; transmitir, a través de al menos uno de una estación base y un sistema de satélites, la solicitud de los datos a través de una red, la solicitud incluyendo los criterios de respuesta configurados con la relación de representación proporcional, el criterio de respuesta especificando qué vehículos, de los vehículos de números, se dirigen a responder con los datos; y recibir los datos de los vehículos en la región definida que caen dentro de la relación de representación proporcional, y que cumplan los criterios de respuesta. 2. El sistema de la reivindicación 1, donde la densidad de población del vehículo se calcula a partir de los datos del censo de población densidad en combinación con las respuestas transmitidas anteriormente a las solicitudes de los datos y una serie de carreteras de la región definida. 3. El sistema de la reivindicación 1, en el que la relación de la representación proporcional es un valor configurable por el usuario y es una función de un volumen previsto de vehículos en la región definida en un punto en el tiempo. 4. El sistema de la reivindicación 1, en el que la red incluye al menos uno de una red de difusión de FM y una red de difusión de protocolo habilitado sistema de datos de radio, el sistema anfitrión es un proveedor de servicios de telemática, los componentes de comunicaciones en los vehículos se implementan como telemática dispositivos y los criterios de respuesta se utiliza para filtrar un número de los vehículos para responder a la solicitud; en donde los datos se recibe de los vehículos a través de los dispositivos telemáticos. 5. El sistema de la reivindicación 1, en el que la solicitud de los datos incluyen una porción de un número de identificación del vehículo y los criterios de respuesta está configurado para utilizar la porción del número de identificación del vehículo para identificar los vehículos de la que se reciben los datos. 6. El sistema de la reivindicación 1, en el que la lógica está configurada además para: comunicar, por la red, con un dispositivo de apoyo no-vehículo en la región definida, el dispositivo de apoyo no-vehículo que incluye una cámara y una antena de tiempo; y recibir datos que indican una ocurrencia de una condición, la condición, incluyendo las condiciones climáticas y al menos uno de un accidente de tráfico y la construcción de carreteras; en el que la solicitud de los datos se transmiten a la ocurrencia de la condición detectada en la región definida. 7. El sistema de la reivindicación 1, en el que el objeto de datos a la petición incluye la velocidad del vehículo y al menos uno de: la temperatura; volumen de vehículo; ocupación de los vehículos; el uso del limpiaparabrisas; el uso de la

radio; ocupación de carril; información de cobro de peaje; carga la información de seguimiento; condiciones meteorológicas; y condiciones de la carretera.

8. El sistema de la reivindicación 1, en el que los criterios de respuesta incluye un tipo de vehículo, y la solicitud de los datos dirige sólo a aquellos vehículos que tengan el tipo de vehículo para responder.

9. El sistema de la reivindicación 1, en el que la lógica está configurada además para: proporcionar a los suscriptores, a través de un sitio web, el acceso a los datos recibidos de los vehículos.

10. El sistema de la reivindicación 1, en el que la lógica está configurada además para: comunicar, por la red, con un dispositivo de apoyo no-vehículo en la región definida; recibir al menos uno de los datos de ocupación de carril y los datos de cobro de peaje desde el dispositivo de apoyo no-vehículo; y combinar los datos desde el dispositivo de apoyo no-vehículo con los datos recibidos de los vehículos para determinar eventos y condiciones.

11. Un método para la adquisición de datos de un muestreo de los sensores del vehículo, que comprende: identificar, a través de un ordenador del sistema anfitrión, una densidad de población de vehículo que representa un número de vehículos en una región definida, cada uno de los vehículos que corresponde a la densidad de población de vehículo que tiene la comunicación componentes configurados para comunicarse con el ordenador del sistema anfitrión; calcular una relación de representación proporcional como un porcentaje de la densidad de población del vehículo; transmitir, a través de al menos una de una estación base y un sistema de satélite, una solicitud de datos a través de una red, la solicitud incluyendo los criterios de respuesta configurados con la relación de la representación proporcional, los criterios de respuesta Especificación de los vehículos, del número de vehículos, se dirigen a responder con los datos; y la recepción de los datos de los vehículos en la región definida que caen dentro de la relación de representación proporcional, y que cumplan los criterios de respuesta.

12. El método de la reivindicación 11, donde la densidad de población del vehículo se calcula a partir de los datos del censo de población densidad en combinación con las respuestas transmitidas anteriormente a las solicitudes de los datos, y una serie de carreteras de la región definida.

13. El método de la reivindicación 11, en el que la relación de la representación proporcional es un valor configurable por el usuario y es una función de un volumen previsto de vehículos en la región definida en un punto en el tiempo.

14. El método de la reivindicación 11, en el que la red es al menos uno de una red de difusión de FM y una red de difusión habilitado para protocolo de sistema de datos de radio, y los criterios de respuesta se utiliza para filtrar un número de los vehículos para responder a la solicitud.

15. El método de la reivindicación 11, en el que la solicitud de los datos incluyen una porción de un número de identificación del vehículo y los criterios de respuesta está configurado para utilizar la porción del número de identificación del vehículo para identificar los vehículos de la que se reciben los datos.

16. El método de la reivindicación 11, que comprende además: comunicar, por la red, con un dispositivo de apoyo no-vehículo en la región definida, el dispositivo de apoyo no-vehículo que incluye una cámara y una antena de tiempo; y la recepción de datos que indican una ocurrencia de una condición, la condición incluyendo las condiciones climáticas y al menos uno de un accidente de tráfico y la construcción de carreteras; en el que la solicitud de los datos se transmiten a la ocurrencia de la condición detectada en la región definida.

17. El método de la reivindicación 11, en el que el objeto de datos a la petición incluye la velocidad del vehículo y al menos uno de: la temperatura; volumen de vehículo; ocupación de los vehículos; el uso del limpiaparabrisas; el uso de la radio; ocupación de carril; información de cobro de peaje; carga la información de seguimiento; condiciones meteorológicas; y condiciones de la carretera.

18. Un producto de programa de ordenador para implementar la adquisición de datos de un muestreo de los sensores del vehículo, el producto de programa de ordenador que comprende un medio de almacenamiento informático no transitoria que tiene instrucciones encarnado al respecto, que cuando son ejecutadas por un ordenador hacen que el ordenador para: identificar una densidad de población de vehículos representa un número de vehículos en una región definida, cada uno de los vehículos correspondientes a la densidad de población de vehículo que tiene componentes de comunicación configurado para comunicarse con el ordenador; calcular una relación de representación proporcional como un porcentaje de la densidad de población del vehículo; transmitir, a través de al menos una de una estación base y un sistema de satélite, una solicitud de los datos a través de una red, la solicitud incluyendo los criterios de respuesta configurados con la relación de la representación proporcional, la Especificación de criterios de respuesta que los vehículos, del número de vehículos, son dirigida a responder con los datos; y recibir los datos de los vehículos en la región definida que caen dentro de la relación de representación proporcional, y que cumplan los criterios de respuesta.

19. El producto de programa informático de la reivindicación 18, en donde la densidad de población del vehículo se calcula a partir de los datos del censo densidad de población en combinación con las respuestas transmitidas anteriormente a las solicitudes de los datos y una serie de carreteras de la región definida; y en el que la relación de la representación proporcional es una función de un volumen previsto de vehículos en la región definida en un punto en el tiempo.

20. El producto de programa de ordenador de la reivindicación 18, en el que la red es al menos uno de una red de difusión de FM y un sistema de datos de radio de la red de difusión de protocolo habilitado, y los criterios de respuesta se utiliza para filtrar un número de los vehículos para responder a la solicitud

11

Título y Numero de Patente	"Method and apparatus for data acquisition, data management, and report generation for tractor trailer subsystem testing and maintenance". US 20140207327 A1.
Inventores y Fecha de Publicación	Blair; Robert Marion (Spokane, WA). Jul 24, 2014
Resumen	Técnicas para el funcionamiento de las pruebas y la generación de un informe de prueba para los subsistemas eléctricos y de aire de un remolque de vehículos, sin el uso de un tractocamión asociado se dan a conocer. El sistema incluye una unidad de prueba portátil con subsistemas eléctricos y de aire autoalimentados que están interconectadas a los subsistemas correspondientes del remolque vehicular bajo prueba. La unidad de prueba portátil puede ser enrollada sobre un soporte y funciona como un mini-tractocamión, en el sentido de que proporciona selectivamente energía eléctrica y de aire a la VUT. La unidad de prueba está controlada por un pequeño control remoto de mano portable de frecuencia de

radio que comunica señales de prueba y de datos a un receptor de radio en la unidad de comprobación portátil. El sistema adquiere datos de las pruebas tanto de medios automáticos y manuales de fuentes dispares. El sistema almacena los datos de las pruebas y genera automáticamente informes de pruebas. El sistema gestiona los datos de las pruebas y los informes generados.

Reivindicaciones

1. Un método para la adquisición de datos, gestión de datos, y generación de informes para sistemas de control de un vehículo, comprendiendo el método: acoplar una unidad de prueba portátil a una pluralidad de subsistemas del vehículo a través de un conector, en el que la unidad de comprobación portátil incluye un eléctrica fuente de alimentación y una fuente de alimentación neumática; el funcionamiento de un subsistema seleccionado de la pluralidad de subsistemas mediante la entrega selectivamente energía eléctrica y neumática a partir de al menos uno de la fuente de alimentación eléctrica o la fuente de alimentación neumática al subsistema seleccionado a través del conector, en el que el subsistema seleccionado incluye al menos uno de una luz eléctrica componente o un mecanismo de freno neumático; la captura de los datos de prueba primas en un archivo electrónico, en el que los datos de prueba en bruto se genera en respuesta a la operación del subsistema seleccionado y codifica información relativa a las prestaciones de funcionamiento del subsistema seleccionado y en el que los datos de prueba prima incluye al menos uno de voltaje, amperaje, o presión de aire; el análisis de un flujo de datos con un dispositivo procesador, en el que el flujo de datos incluye los datos de prueba en bruto; y la generación de un informe de prueba con el dispositivo procesador basado en al menos el flujo de datos.

2. El método de la reivindicación 1, en el que la unidad de comprobación portátil incluye una primera de radio-frecuencia (RF) transceptor y es operado por un dispositivo de accionamiento de mano que incluye un segundo transceptor de RF, en el que la unidad portátil y la prueba de la sostuvo la mano-dispositivo de accionamiento están configurados para comunicarse mediante el empleo de los transceptores RF respectivos.

3. El método de la reivindicación 1, en el que el flujo de datos incluye información auxiliar adquirido al menos en parte a través de un usuario proporcionar manualmente la información a la unidad de prueba portátil o un dispositivo de accionamiento de mano.

4. El método de la reivindicación 1, en el que los datos de prueba prima se determina en base a una pluralidad de señales de datos recibida en la unidad de comprobación portátil a través del conector.

5. El método de la reivindicación 1, que comprende además: transmitir el flujo de datos a un servidor de análisis, en el que el servidor de análisis analiza el flujo de datos y genera el informe de la prueba.

6. El método de la reivindicación 1, en el que el flujo de datos incluye además datos de prueba históricos del vehículo o de una pluralidad de vehículos de los cuales el vehículo es un miembro y el informe del ensayo se basa en al menos una parte de los datos de prueba históricos.

7. El método de la reivindicación 1, que comprende además automáticamente la generación de un informe especificando una orden de trabajo o la adquisición de una pieza de recambio basándose al menos en parte en el flujo de datos.

8. Un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio para almacenar instrucciones ejecutables por ordenador para la configuración de un sistema informático para adquirir datos y generar informes para los sistemas de un vehículo de prueba de forma automática, por realizar operaciones que comprende: acoplar una unidad de prueba portátil a una pluralidad de