

## **VI CONGRESO AGRIMENSURA. La Habana. Cuba.**

Título: El Sistema de Gestión y Control de Flota en  
Cuba mediante el empleo de señales satelitales

Autor: Ing. Norelve Bombino Duardo  
Dirección de Sistema de Gestión y Control de Flota  
Ministerio del Transporte.  
Cuba

email: [norelve.cf@mitrns.trnsnet.cu](mailto:norelve.cf@mitrns.trnsnet.cu)

## **ANTECEDENTES**

Durante el período 1990 - 2000 en el país se desarrolla el empleo de los GPS para el posicionamiento y la navegación, alcanzándose un cierto nivel en este sentido.

En el período 1998-2000 se desarrolla la Campaña GPS del país, bajo la dirección de la Oficina Nacional de Hidrografía y Geodesia y la ejecución técnica del Grupo Empresarial GEOCUBA. El objetivo de la Campaña GPS fue dar solución a diversos problemas, tanto de navegación aérea, marítima, como terrestre, para obtener un posicionamiento en tiempo real, preciso y de forma continua, aspecto que la geodesia clásica no contempla.

Simultáneamente con el empleo de los GPS para la determinación de posición, especialistas y entidades de la economía comienzan a incursionar en la idea de utilización de la técnica GPS para el Control de Flotas, lo cual se acelera con la experiencia acumulada.

No obstante, ninguna entidad del país obtuvo resultados concretos en los múltiples intentos de empleo de sistemas de posicionamiento satelital para el control de flotas de vehículos. La causa principal radicó en la no existencia de una política única para enfrentar la tarea y abordar la misma de forma sectorial sin un enfoque de sistema a nivel nacional.

### **I. SERVICIO DE CONTROL DE FLOTA.**

En general de una forma muy simplificada un Servicio de Control de Flota desde el punto de vista tecnológico está compuesto por: un **equipo receptor de señales satelitales**, que se instala en un **móvil** y transmite en tiempo real o de manera diferida la información recibida utilizando **redes de comunicaciones** a un **centro de datos**, con el fin de, utilizando **software de aplicaciones** y con la ayuda de **medios informáticos**, determinar la posición del móvil así como otros datos de su trayectoria y representarlos en una **base cartográfica**.

En el mundo existen decenas de Servicios de Control de Flota que cumplen con este esquema tecnológico y que prestan este servicio a empresas transportistas con un mayor o menor grado de prestaciones y a un menor o mayor precio.

En Cuba a partir del estudio realizado de las causas que motivaron que los sistemas de control de flota que se intentaron explotar en el país no fructificaran, se decide en el año 2006 introducir un Sistema con características propias, planteando como objetivo estratégico el ahorro de combustible y otros recursos asociados, además de contribuir a disciplinar las bases de transporte y lograr una eficiencia en la explotación de sus medios.

Para ello:

- Se definieron centralizadamente las políticas, entre ellas la decisión de emplear tecnologías y software nacionales.
- Se crean de órganos colegiados para evaluar decisiones estratégicas.
- Y se determina y designa una entidad única para ejercer el papel rector de la introducción del Sistema, recayendo esta responsabilidad en el Ministerio del Transporte.

Para cumplir con el objetivo estratégico de la Tarea se realizan inicialmente las definiciones de los componentes tecnológicos fundamentales a emplear.

Como software **MovilWeb** es la principal aplicación informática del Sistema de Gestión y Control de Flota (SGCF), desarrollada por el Grupo Empresarial GEOCUBA. Es utilizada en la gran mayoría de las bases de transporte incorporadas.

**MovilWeb** ha transitado por diferentes periodos a partir de que estuvo disponible en abril de 2006. Iniciada en software propietario utilizando desarrollos propios, fue evolucionando a partir del 2008 hacia software libre, buscando ampliar capacidad con desarrollos externos comprobados en la práctica internacional para dar respuesta a la demanda de la Tarea, hasta completar el proceso en el 2010 con la migración de la base de datos de SQL Server a PostgreSQL sobre Sistema Operativo Linux y con una plataforma tecnológica compuesta por 6 servidores virtuales en un Data Center propio del Sistema. Este desarrollo se ejecuta sin detener el funcionamiento del sistema.

**Computadores de a Bordo:** Los computadores de a Bordo utilizados en la tarea han sido diseñados por investigadores cubanos. Su eficiencia se mide a través de un sistema informativo diario que mantiene actualizadas las estadísticas de incidencias técnicas por

tipos, las que, sometidas a análisis, han posibilitado determinar tendencias, proponer y ejecutar mejoras que han permitido el fortalecimiento del equipo. Como norma y garantía de seguridad técnica, cada nuevo lote de Computadores de a Bordo, antes de introducirse en la producción, es sometido a pruebas de calidad en un Laboratorio especializado propio, cuyas conclusiones se evalúan por la Dirección de la Tarea. Hoy se desarrolla un nuevo Computador de a Bordo que presenta un importante número de ventajas en relación con el anterior, entre ellas: antena interna; capacidad superior de almacenamiento de datos; autonomía eléctrica; cambio de tarjeta Compact Flash a una micro tarjeta interna; posibilidad de descarga y reprogramación mediante tecnologías USB o inalámbricas; interface interna para el empleo de módem GPRS cuando sea requerido, mayor robustez mecánica y hermeticidad.

**Centro de Datos y Servicios de Comunicaciones:** El Centro de Datos que para el hospedaje de las aplicaciones opera también de una manera centralizada y para prestar el servicio a todo el país bajo la atención de una empresa propia del Ministerio del Transporte (TRANSNET). Su desarrollo se prevé de acuerdo a los planes e intereses del Sistema. TRANSNET a la vez presta los servicios de comunicaciones a una gran parte de las entidades incorporadas. Esta empresa con una amplia experiencia anterior garantiza la seguridad de las informaciones que hospeda.

## **II. SISTEMA DE CONTROL DE FLOTA.**

Los elementos tecnológicos por si solos no garantizan el funcionamiento del Servicio de Control de Flota como un Sistema. Para ello se requiere de un **SISTEMA DE DIRECCIÓN** armónico que permita la integración de todos los factores: Tecnología, base Jurídica Normativa y Recursos Humanos. En la creación de este elemento esencial que actúa en todas y cada una de las partes componentes del Sistema, pero sin dependencia de ninguna de ellas, radica la fortaleza principal del Sistema de Gestión y Control de Flota de la República de Cuba, donde el papel protagónico lo tienen los Recursos Humanos.

Para lograr este fin fue necesario someter a un profundo estudio:

- **Las estructuras** requeridas, que se resumen en: Grupo de Control de Flota de las bases; los Centros de Dirección y Supervisión a nivel de organismo de la Administración Central del Estado y Organización Superior de Dirección Empresarial; los Servicios Técnicos; los Grupos Provinciales y la Dirección Nacional de Sistema de Gestión y Control de Flota. En todos los casos las plantillas se calculan a partir de un análisis racional y argumentado de su necesidad y se encuentran escritas las funciones y los procedimientos de trabajo.
- **El Sistema de Dirección** que tiene como objetivo principal garantizar el cumplimiento de las políticas. El mismo ejerce influencia en cada uno de los componentes del Sistema, controla su funcionamiento y acuerda acciones para solucionar dificultades y garantizar el desarrollo. Está estructurado a nivel nacional y provincial, subordinándose este último metodológicamente al primero. Son subsistemas de este los siguientes:
  - **Planificación**, que evalúa las bases a incorporar garantizando el cumplimiento de las prioridades y la asignación y empleo de los recursos materiales y financieros de una manera óptima y oportuna.
  - **Base jurídica normativa**, que recoge los instrumentos jurídicos, procedimientos y manuales que norman cada uno de los frentes de trabajo y garantizan uniformidad en el enfrentamiento y solución de los problemas. La base jurídica normativa se mantiene bajo un proceso de mejora continua. La trascendencia de este subsistema motiva su análisis más detallado en un punto posterior de este trabajo.
  - **Selección y Capacitación de los Recursos Humanos**, que cuenta con sistema de cursos con contenido definido para la habilitación de técnicos y directivos y para la superación de posgrado de especialistas; con las aulas para su impartición, con los recursos técnicos y BME requeridos. Su importancia dentro del Sistema motiva un trabajo independiente con este tema.

- **Sistema de Control**, que contempla el chequeo de los resultados a diferentes niveles de cada una de las tareas, de manera sistemática, y la ejecución de controles a la creación de condiciones para comenzar a trabajar en el Sistema y del funcionamiento para las bases y organismos incorporados.

Es precisamente la concepción y aplicación práctica del Sistema de Dirección el que garantiza que se puedan manifestar al máximo las potencialidades de cada uno de los componentes del SGCF y la interrelación entre ellos para garantizar el objetivo estratégico definido por el país que es el ahorro de combustible y otros recursos asociados.

### **BASE JURÍDICA NORMATIVA.**

Da el sustento legal a la introducción del Sistema. Ha implicado un trabajo organizativo detallado para garantizar que todo esté debidamente institucionalizado y que exista la debida interconexión entre cada una de las partes como componentes del todo. Se basa en:

- Acuerdo del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros, que establece la Introducción del Sistema, el papel rector del MITRANS y las facultades asignadas a su Ministro.
- Resoluciones del Ministro de Trabajo y Seguridad Social, estableciendo las nomenclaturas de cargos dentro del Sistema, las funciones generales de cada uno y nivel de preparación.
- Resolución del Ministerio de Finanzas y Precios estableciendo los precios tarifas de los servicios.
- Resoluciones del Ministro de Transportes estableciendo las normativas generales para la Introducción del sistema sus objetivos y responsabilidades.
- Manuales de Usuarios de las herramientas informáticas.
- Acuerdos Marcos con proveedores de equipos informáticos y de servicios de reparación y mantenimiento de vehículos.
- Contratos con las entidades desarrolladoras de hardware y software.
- Procedimientos de trabajo.

**Los procedimientos de trabajo** abarcan las tres etapas básicas de la introducción del Sistema:

1. **La Preparación de Condiciones**, que contempla procedimientos encaminados a :
  - Definir los aspectos requeridos a cumplir por una base para lograr ser certificada e incorporarse al Sistema.
  - La recopilación de la información para la creación de las bases de datos.
  - La planificación del financiamiento requerido.
  - La Selección y preparación del personal.
2. **El montaje de las bases, su funcionamiento y Control**, que se ampara en procedimientos que definen:
  - Cómo realizar el montaje y desmontaje de los Computadores de a Bordo.
  - La organización y ejecución de los Servicios Técnicos de hardware y software.
  - El proceso inicial de Puesta en Marcha.
  - El trabajo de las bases con sistema.
  - Los Hechos Extraordinarios propios del Sistema, su clasificación y proceso de trabajo para su esclarecimiento y tramitación.
  - Los aspectos a controlar a las bases con Sistema, Centros de Supervisión y Grupos Provinciales y forma de realizarlo.
  - Cómo realizar el control diario de combustible y su conciliación mensual, así como el cálculo de la disminución de consumo en relación con los indicadores de explotación del transporte existentes antes de la Introducción del sistema.
  - La forma de realizar la supervisión a distancia con el empleo de las herramientas informáticas.
  - Los requisitos a cumplir para introducir, además de los software de control, los de gestión para la explotación del transporte.
  - Pasos a cumplir para proceder a dar baja técnica a Computadores de a Bordo.

3. La realización de los **Cheques del funcionamiento del Sistema.**

### **III. RESULTADOS OBTENIDOS EN EL AHORRO DE COMBUSTIBLE Y OTROS RECURSOS ASOCIADOS.**

Al cierre del mes de agosto de 2013 existen en el país más de doscientas cincuenta bases con el Sistema instalado, dentro de ellas la mayoría de transporte de cargas, pero además de transporte de pasajeros y embarcaciones pesqueras dedicadas a la pesca de la langosta y el camarón.

La disminución de consumo de combustible en el país en las bases con el Sistema instalado, comparado con los indicadores que tenían antes de comenzar en el mismo, desde el inicio de la tarea hasta el cierre de julio de 2013 asciende a 95 266 toneladas.

Una de las normativas del país para la implantación del Sistema establece que en cada base de transporte en que el mismo se instale, la distancia recorrida y el tiempo invertido en la transportación sea determinado a partir de las informaciones que ofrece el mismo y que estos datos sirvan de base para analizar:

- El tiempo de durabilidad de los neumáticos, baterías, partes, piezas y otros agregados.
- Los ciclos de mantenimiento y reparación.
- Los indicadores estadísticos sobre la explotación y el mantenimiento del vehículo.

Estas posibilidades ofrecen un herramienta en manos de los directivos que en la medida que sean capaces de utilizarla tienen un potencial de ahorro realmente inconmesurable.

Estos datos demuestran que los objetivos del Sistema de Gestión y Control de Flota se cumplen, no obstante sus perspectivas de desarrollo deben ofrecer resultados aún mejores en el futuro inmediato.

#### **IV. PERSPECTIVAS DE DESARROLLO DEL SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL DE FLOTA EN CUBA.**

1. Generalizar el empleo del módulo de carga y descarga del Móvil Web que posibilita un cálculo automatizado de los principales indicadores de explotación del transporte.
2. Fortalecimiento del hardware, garantizando una mayor robustez y seguridad del mismo así como mayor capacidad de memoria.
3. Generalización de los software de Gestión en el transporte de carga. Inicio de su aplicación en el transporte de pasajeros.
4. Actualización de la cartografía con todos los atributos que posibiliten el inicio de la planificación automática de rutas.
5. Empleo del Sistema en Tiempo Real en las entidades que la gestión del transporte así lo requiera.
6. Perfeccionamiento de las estructuras para la prestación de los Servicios Técnicos.