

UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

LIC. INGENIERIA INDUSTRIAL CON ENFASIS EN
GESTION DE OPERACIONES

“Análisis de ruteo en la flotilla vehicular
del Área de Servicios Generales de la
CCSS”

Nota Final: 90

Ing. Gerardo León Solís



Setiembre2008



Análisis de ruteo de la flotilla vehicular en el Área de Servicios Generales de la CCSS

Gerardo León Solís¹

Resumen

Actualmente, la flotilla institucional vehicular de la Caja Costarricense de Seguro Social representa una inversión de ₡500.000.000,00 anuales en promedio y gastos continuos por concepto de combustible, repuestos y reparaciones por ₡90.000.000,00 anuales aproximadamente. Por lo tanto, es necesario establecer un plan de logística de transporte eficiente que pueda convertirse en una ventaja competitiva si se planea y administra adecuadamente.

El dinero invertido en las licitaciones de compra necesarias para adquirir las unidades, y los gastos generados por concepto de administración, mantenimiento y reparación de la flotilla, pueden afectar considerablemente el desempeño financiero de la Institución, por lo que planear y administrar adecuadamente la flotilla vehicular permitirá generar ahorros que se traducirán en productividad y eficiencia, dando como resultados mejores rendimientos en términos económicos y de servicio al cliente.

En este artículo se presentará la situación actual de la flotilla vehicular asignada al Área de Servicios Generales, la cual representa el ente regulador, asesor y capacitador en temas relacionados directamente con el transporte institucional.

Abstract:

The institutional vehicular of the "Caja Costarricense de Seguro Social", represent an important percentage of inversion of 500.000.000 colones and continuous costs of combustibles, spares, and repairs of 90.000.000 colones annually. This money is also invested in bidders of necessary

¹ Bachiller en Ingeniería Industrial. Candidato a Licenciatura en Ingeniería Industrial con énfasis en Gestión de Operaciones. ULACIT. Correo electrónico: gleons@ccss.sa.cr

buys to get the units and costs items generating from concepts of administration, maintenance, and repairmen' s that may affects the financial performance of the institution

Therefore is it necessary to create and establish an efficient, thoughtful, and competitive plan to obtain a logical transposition that will be advantageous if it is adequately administered for this operation. Such a plan will permit us better savings, productivity, effectiveness, and the best service we can give to our customers.

This article also presents the actual situation of the institutional vehicular assigned to the area of General Services, that represents the regulator, adviser, and capacitor of items directly related to the institutional transportation

Palabras claves

Logística / Productividad / Administración de recurso humano / Administración de recursos / Red de distribución / Plan de ruteo / Área Servicios Generales.

Introducción

El concepto de logística aparece en la segunda mitad de los años 60 en los Estados Unidos. El proceso de gestionar todas las actividades requeridas para mover estratégicamente materia prima , piezas y productos terminados desde los proveedores, entre instalaciones dentro de la empresa, y hacia los consumidores de forma que se consiga llegar cuando se necesita y con el mínimo costo integral posible, es la meta por cumplir. En toda empresa de servicios o manufactura es de suma importancia establecer los procedimientos necesarios para realizar cada una de las actividades administrativas y operacionales en forma sistemática y estandarizada: qué debe hacerse, cómo, cuándo, y quién debe ejecutarlo y los correspondientes responsables de cada proceso y actividad en forma general. El objeto del presente artículo consiste en analizar el comportamiento administrativo de la flotilla vehicular en el Área de Servicios Generales de la CCSS, además de identificar las responsabilidades y normativas aplicadas a cada uno de ellos, todo esto con la finalidad de identificar los posibles errores y deficiencias del proceso para poder eliminarlos o minimizarlos.

Yaneth Rojas Amézquita (1997) define la logística: *“como la parte de la ciencia militar que calcula, prepara y realiza todo lo referente a movimientos y necesidades de las tropas de campaña a fin de conseguir la máxima eficacia de una operación”*. (p.32)

Por otra parte, la logística (del inglés *logistics*, a su vez del francés *logistique* y *loger*) es definida por la Real Academia Española como el *conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa, o de un servicio, especialmente de distribuciones*. En el ámbito empresarial existen múltiples definiciones del término logística, el cual ha evolucionado desde la logística militar hasta el concepto contemporáneo del arte y la técnica que se ocupa de la organización de los flujos de mercancías, energía e información. La logística empresarial cubre la gestión y la planificación de las actividades de los departamentos de compras, producción, transporte, almacenaje, manutención y distribución.

La definición de la logística de los negocios es un campo relativamente nuevo del estudio integrado de la gerencia, comparado con los tradicionales campos de las finanzas, el marketing y la producción. Las empresas también se han ocupado continuamente en actividades de movimiento y almacenamiento (transporte-inventario). La novedad de este campo estriba en el concepto de dirección coordinada de las actividades relacionadas, en vez de la práctica histórica de manejarlas de manera separada, además del concepto de que la logística añade valor a los productos o servicios esenciales para la satisfacción del cliente y para las ventas. Aunque la dirección coordinada de la logística no se había practicado de manera general sino hasta hace poco tiempo, la idea se remonta al menos a 1844; sin embargo, esta situación está muy lejos de desarrollarse en la planificación logística que se lleva a cabo en el Área de Servicios Generales.

Es importante destacar que el concepto de logística ha evolucionado a través de los años. Por ejemplo, en los años 50 y 60 se tenía una mayor preocupación por el servicio al consumidor al mínimo costo logístico. En los años 70 se trabajaba bajo un sistema y desarrollo de las operaciones más fragmentado y los sistemas de desempeño fomentaban la optimización local, evitando la integración. Por otra parte, la crisis energética impulsó el movimiento hacia la mejora del transporte y el almacenamiento. En la siguiente década, el impacto tecnológico liberó y fomentó la descentralización e intercambio de información. En los años 90 se desarrolló con gran impacto la integración de las fuerzas logísticas

tales como: ciclos de productos cada vez más cortos, incremento en la segmentación del mercado y variedad de opciones, mayores expectativas en el nivel de servicio al cliente, avances en tecnología de proceso, producto e informativa, globalización de los mercados, procesos de manufactura y administración; el balance de poder estaba cambiando del productor al distribuidor y se daba un incremento en la competitividad en todas las dimensiones y de presión sobre los márgenes de utilidad.

La importancia de la logística está dada por la necesidad de mejorar el transporte al menor costo posible. Algunas de las actividades derivadas de la estructura logística en una institución o empresa son el aumento en las líneas de producción, la eficiencia en producción, alcanzar niveles altos, la cadena de distribución debe mantener cada vez menos inventarios y el desarrollo de sistemas de información.

Estas pequeñas mejoras en una organización traerán como valor adicional el incremento en la competitividad y mejora en la rentabilidad de las empresas para acometer el reto de la globalización. La optimización en la gerencia y la gestión logística comercial nacional e internacional. La coordinación de forma óptima todos los factores que influyen en la decisión de compra: calidad, confiabilidad, precio, empaque, distribución, protección, servicio. Ampliación en la visión Gerencial para convertir a la logística en un modelo, un marco, un mecanismo de planificación de las actividades internas y externas de la empresa. La definición tradicional de logística afirma que el producto adquiere su valor cuando el cliente lo recibe en el tiempo y en la forma adecuada, al menor costo posible.

Concepto de transporte

El transporte es el medio de traslado de personas o bienes desde un lugar hasta otro. El transporte comercial moderno está al servicio del interés público e incluye todos los medios e infraestructuras implicados en el movimiento de las personas o bienes, así como los servicios de recepción, entrega y manipulación de tales bienes. El transporte comercial de personas se clasifica como servicio de pasajeros y el de bienes como servicio de mercancías. El hecho de que el transporte por carretera sea más rápido, más confiable y menos sujeto a pérdidas o daños, le da la ventaja a la que los hombres de negocios frecuentemente atribuyen un valor considerable.

La definición base de logística la ubica como un concepto meramente militar, dado que los objetivos y las actividades empresariales difieren

de las militares. Esta definición no capta la esencia de la gerencia o dirección de la logística de transporte.

Los puntos de Transporte y Distribución cierran la cadena del flujo logístico, ya que se involucran con la expedición de material al cliente dando paso nuevamente al inicio de la cadena logística en donde dicha expedición genera la pauta para nuevas requisiciones de clientes.

Actualmente la mayoría de las empresas se inclinan por buscar negociaciones con sus clientes en donde el mismo cliente aporte su transportista o bien, buscar enlaces de distribución en los que puedan ahorrar sus costos.

Una vez que se ha establecido con los clientes/proveedores el transportista con el cual trabajarán, se procede a definir cómo se llevará a cabo el embarque. El tema de las expediciones se liga por completo con la distribución, ya que se lleva a cabo mediante su expedición, trazando las rutas adecuadas por las cuales se distribuirá el producto.

El estar inmerso en la globalización lleva a las empresas a fijar objetivos y estrategias que les permita competir con diversos mercados mundiales. En el ámbito del auto transporte uno de los obstáculos más grandes para afrontar la globalización es el cierre de fronteras del vecino país del norte; sin embargo, el ser competitivo no depende solo de estos obstáculos, sino también de la capacidad, mentalidad y preparación que tiene la empresa para enfrentar los nuevos retos.

Desde la última década, la tendencia de las empresas transportadoras va relacionada a dar soluciones logísticas completas al cliente desde el manejo de sus materias primas hasta la expedición de sus productos terminados finales. La demanda y necesidad de mejorar el servicio, así como la competencia desatada desde los 90, lleva a las empresas transportadoras a la búsqueda de nuevos desarrollos y opciones en cuanto a materia vehicular, dentro de los cuales destacan las redes logísticas, alianzas estratégicas con clientes y acuerdos comunes con otras empresas del mismo ramo.

Estas redes logísticas consisten básicamente en integrar una cadena de transporte sincrónicamente en cadenas logísticas de diversos clientes, de manera que el servicio que se entrega al cliente bajo el concepto de transporte incluya múltiples operaciones como la carga y descarga de material, y si el cliente lo requiere almacenamiento, embalajes, formación de embarques e inclusive gestión y control de inventarios. Al

tener la capacidad de poder ofrecer al cliente estos servicios, los transportistas obtienen más ingresos y estos les permiten la modernización de sus instalaciones y servicios, y dan paso a la creatividad para el desarrollo de nuevos servicios por ofrecer.

El transporte generalmente representa el elemento individual más importante en los costos de logística para la mayoría de las empresas. Se ha observado que el movimiento de carga absorbe entre uno y dos tercios de los costos totales de logística. Por ello es necesario comprender los temas de transporte en forma clara y fundamentada.

Durante muchos años, la CCSS se ha desarrollado bajo sistemas de asignación e información de transporte los cuales, si bien es cierto cumplieron su función con habilidad en el pasado, ahora la evolución de técnicas, volumen, recursos, rutas, entre otros, han puesto evidenciado su ineficiencia y por ende una mala administración de transporte por parte del área encargada.

Una de las normas que regula la utilización de los servicios de transporte especifica que : *el Área de Servicios Generales es el ente que proporciona las normas que rigen las regulaciones para el uso eficiente de los vehículos institucionales para que sean de conocimiento general y acatamiento obligatorio, orientando en forma general los servicios de transporte institucional, con el fin de que esos brinden, con eficiencia y racionalidad, para que se constituyan en un apoyo en el desarrollo de la salud. Además dicha área regula los deberes y responsabilidades de los funcionarios que utilizan los vehículos institucionales para su acatamiento obligatorio.* (Vargas, 1998, p. 17)

Actualmente, la CCSS cuenta con un inventario de aproximadamente 1458 vehículos entre los cuales se tienen: motocicletas, microbuses, vehículos sencillos y de doble tracción, cabezales, cuadríciclos, ambulancias y grúas. Anualmente se realiza una licitación de compra fundamentada en las solicitudes de las Unidades y el presupuesto asignado; sin embargo, el análisis técnico para definir las características y el número de unidades detecta serias disconformidades.

El desarrollo de compras que se ha venido ejecutando desde el año 2005 hasta el año 2007, la cual incluye desde vehículos de transporte de materia prima hasta transporte individual, no presentan relación directa con el incremento en el tipo de cambio del dólar y la reducción en la inflación reportada por el Banco Central en los meses de diciembre de cada año, para lo cual se tienen los siguientes datos:

- El precio del dólar ha incrementado del año 2005 al año 2007 en un 6,54% y 1,43% respectivamente.
- La inflación ha disminuido del año 2005 al año 2007 en un 4% y un 0,2% respectivamente.
- Los presupuestos asignados para la compra de vehículos se han incrementado del año 2005 al año 2007 en 541.192.993,60 y 484.084.131,60 respectivamente.
- El número de unidades adquiridas del año 2005 al año 2007 se ha incrementado en 43 y 42 unidades respectivamente.

A pesar de existir una reducción inflacionaria y un bajo incremento en el precio del dólar promedio, durante los años 2005, 2006 y 2007, la compra de vehículos y la asignación presupuestaria que se ha ejecutado no manifiesta una relación directa entre estas variables. El cuadro N° 1 resume la información anterior:

Cuadro N° 1
Licitación compra de vehículos año 2005-2006-2007.

Años	2005	2006	2007
Cantidad Vehículos adquiridos	17	60	102
Monto colones	164.602.707,80	705.795.701,40	1.189.879.833,00
Precio dólar (colones)	477,79	511,25	518,69
Inflación (diciembre)	13,8%	9,4%	9,2%

Nota: TC corresponde al promedio mensual del tipo de cambio promedio de compra y venta durante esos periodos.

Esto se da principalmente debido a que actualmente la Institución genera el proceso de contratación vehicular en forma descontrolada. Por ejemplo, las unidades administrativas o médicas de la Institución basadas en el modelo de desconcentración y con base en su capacidad presupuestaria, generan una necesidad individual la cual si se ejecuta en tiempo y forma puede ser incluida en la licitación de compra vehicular de un determinado año. Esto provoca una compra

generalizada, la cual si bien es cierto genera un beneficio económico, no garantiza que se estén cubriendo las principales necesidades institucionales ya que las mismas se ven satisfechas en el tanto la unidad cuente con el contenido presupuestario necesario. Actualmente se está analizando la posibilidad de que la Dirección de Presupuesto incluya todo el presupuesto asignado para la compra de vehículos institucionales en el Área de Servicios Generales, la cual sería la depositaria de dicho dinero. Por ende, cada Gerencia sería la responsable de determinar la necesidad real de sus unidades y en coordinación con el Área Servicios Generales, determinarían las necesidades presupuestarias para un periodo determinado. Con esto las Gerencias deben desarrollar diagnósticos vehiculares en función de la cantidad de asegurados adscritos, recurso humano, ubicación geográfica, servicios médicos y administrativos activos y la situación técnica de las unidades utilizadas actualmente.

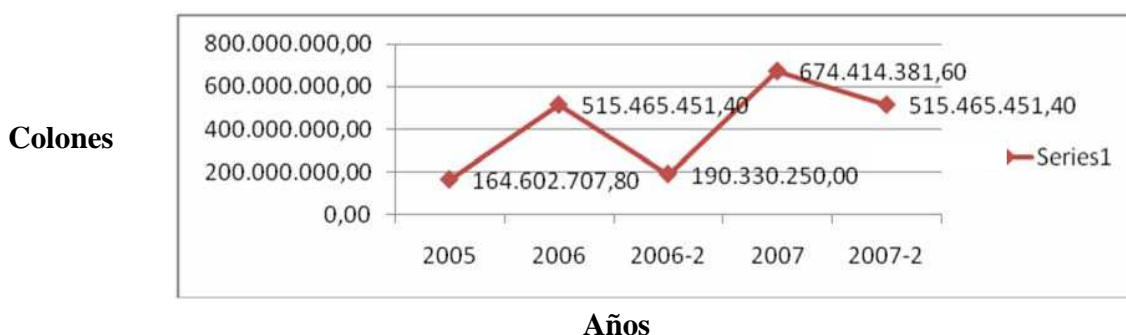
Por otra parte, la aplicación de aspectos económicos implica la evaluación sistemática de los costos y beneficios de los proyectos técnicos propuestos por cada Gerencia. Si se consideran estos aspectos y se relacionan en el ámbito monetario de las decisiones tomadas, se puede trabajar y hacer que la institución en términos de flotilla vehicular genere un desempeño altamente competitivo. Inherentes a estas decisiones, son los cambios entre diferentes tipos de costos y el desempeño (Tiempo de respuesta, seguridad, peso, confiabilidad, etc.) proporcionado por el diseño propuesto a la solución del problema, que en teoría, ya se encuentra debidamente identificado. Si se logra un análisis técnico eficiente, con énfasis en los aspectos económicos, se lograra contribuir notoriamente en la toma de decisiones.

De esta forma es necesario que la Institución desarrolle técnicas específicas en la toma de decisiones en la compra de vehículos institucionales tales como:

- Análisis de costos en el área operativa.
- Reemplazo de equipo sólo con el análisis de costos.
- Reemplazo de equipo involucrando ingresos e impuestos.
- Análisis de inflación.
- Toma de decisiones económicas bajo riesgo y fundamentada en criterios técnico administrativo.

La figura N° 1 muestra la relación presupuestaria en las compras desarrolladas en los últimos 3 años. Podemos observar el incremento presupuestario que se ha venido ejecutando en función de la necesidad institucional por renovación de flotilla.

Figura N° 1
Fondos invertidos compra de vehículos
año 2005-2006-2007.



Para el año 2007 se generó una compra de 60 vehículos, con un costo aproximado de ¢675.000.000,00. Esta compra tuvo la peculiaridad de que muchas empresas nuevas participaran en el proceso licitatorio logrando una importante adjudicación en sus vehículos. Esto generó algunas dudas por parte de la administración en cuanto a su capacidad real ya que no se tenía referencia alguna de su funcionamiento. Esta situación ha generado un análisis profundo por parte de la Administración del cartel y las especificaciones técnicas solicitadas ya que se pretende buscar un equilibrio óptimo entre precio y calidad.

EL Área de Servicios Generales de Oficinas Centrales cuenta con 200 vehículos, lo cual representa un 13,7% del total de vehículos institucionales. La misma es la Unidad responsable de mantener el inventario general de los vehículos propiedad de la Institución.

El 20 de febrero del año 2008, el periódico La Nación publicó un reportaje en el cual se indicaba que la CCSS invertía más de ¢330 millones en 22 ambulancias y nueve carros doble tracción. Estos vehículos se sumarían a la flotilla vehicular institucional compuesta por aproximadamente 1.500 vehículos. Las ambulancias y los carros fueron entregados ese día a las diferentes regiones de salud del país con el fin de mejorar la atención de los asegurados. En dicho acto se evidenció la presencia de personal, prensa y público en general el cual fue testigo de una de las entregas vehiculares más grandes a nivel de la Institución,

producto de la inversión generada por el área financiera. Cabe destacar que en los últimos 3 años la Institución ha hecho esfuerzos económicos importantes para adquirir unidades de transporte nuevas y adaptadas a las necesidades de los centros de salud. Desde el año 2000 hasta el año 2005 la CCSS invirtió los recursos asignados para transporte en otros proyectos de igual importancia. Este traslado de recursos genera hoy en día serias dificultades de planificación y operación debido a la antigüedad de los vehículos con que cuentan las unidades médicas y administrativas y al constante mantenimiento correctivo y preventivo al que se ven expuestas muchas de estas unidades

La falta de planificación en términos de mantenimiento, es un aspecto que debemos tomar en cuenta en todo proceso de logística vehicular y control de flotillas. La necesidad de establecer como punto inicial un inventario general de vehículos, determinando capacidad de la flotilla, vida útil, tipo de combustible, modelos y estado general de la misma es fundamental para la generación y aplicación de alternativas de solución. Por otra parte, es de suma importancia generar un control general de la flotilla en el cual se maneje un registro total de las especificaciones técnicas de los mismos, planes de mantenimiento preventivo y correctivo, registros de mantenimiento realizados, así como la administración detallada de los repuestos y materiales utilizados (salidas, entradas y costo).

Actualmente la Institución cuenta con un taller de servicio automotriz el cual logra satisfacer las necesidades básicas de reparación, sin embargo la operación de la misma se lleva a cabo en forma ineficiente, con tiempos de entrega muy prolongados y bajo sistemas de información contables los cuales no determinan la factibilidad del proceso. Es importante para la Institución tomar en cuenta que al no existir un tipo de mantenimiento específico eficiente, la misma adquiera o elabore un Programa de Mantenimiento que ayude al área de operación y administración de la Institución aplicar el mantenimiento total en forma productiva.

Al no existir un programa de mantenimiento total productivo vehicular institucional, se genera dentro de la Institución ineficiencia en el proceso operativo de transporte que brinda el Área de Servicios Generales, Direcciones Regionales y Hospitales, en cuanto a incumplimiento de pedidos, paros en el proceso de transporte y porqué no un incremento en el costo de la producción, así como también desinterés y credibilidad por parte de los usuarios y altas jerarcas al recibir constantes quejas y disconformidades en el servicio.

Dentro de las posibles propuestas que se podrían generar en función del mantenimiento preventivo y correctivo de la flotilla Institucional se debe proponer un sistema de Mantenimiento Total Productivo en el cual se desarrollen los siguientes aspectos:

1. Tipo de mantenimiento a utilizar según el tipo de vehículo.
2. Diagnostico general de la flotilla correspondiente al Área de Servicios Generales
3. Detectar las fallas existentes en el mantenimiento implementado en la actualidad.
4. Sugerir un plan de mantenimiento total el cual logre generar una solución a las fallas presentadas en la administración del taller mecánico automotriz de la Institución.
5. Presentar la propuesta ante las autoridades superiores para la asignación de recursos presupuestarios necesarios para la ejecución del proyecto.

La importancia de implementar un sistema de mantenimiento total en la flotilla vehicular del Área de Servicios Generales es importante ya que contribuirá a una drástica reducción de datos en los equipos, minimización de tiempos en vacío y pequeñas paradas, elevación de la producción en términos de servicio de transporte, reducción de los costos de Personal, inventarios y accidentes.

A medida que las actividades del mantenimiento total productivo empiezan a rendir resultados concretos, los trabajadores llámese choferes, mecánicos y personal administrativo del Área de Servicios Generales, se motivara considerablemente aumentando su integración y dedicación en el trabajo.

Los principios preventivos, cero defectos y participación de todos los involucrados es esencial para la generación exitosa de un mantenimiento total productivo en el Área de Servicios Generales y la Institución en general.

A pesar de ello, la asignación de recursos a partir del año 2005 para la compra de vehículos ha logrado minimizar el impacto operativo de las unidades afectadas. Paralelo al proceso de licitación se desarrolla el proceso de desecho. Las unidades con mayor depreciación, mayor desgaste o aquellas que se encuentran en estado de chatarra son valoradas por el Ministerio de Hacienda para su respectivo avalúo. Estas unidades vehiculares se entregan como parte del pago en la licitación de compra al oferente adjudicado. En las últimas tres Licitaciones se han entregado más de 60 vehículos como forma de pago los cuales ya

habían cumplido su vida útil, cuyo costo de reparación superaba el costo del vehículo o bien vehículos que se encontraban como chatarra.

En el 2007 se aplicó en forma paralela el proceso de entrega como forma de pago y el proceso de remate. Este último tuvo un importante desarrollo debido a la gran participación por parte de oferentes a la cantidad de dinero recuperada en el remate. De un total de 20 vehículos valorados por Hacienda en 3 millones de colones, el proceso de remate logro finalizar en 12 millones de colones, lo cual representa más de un 400% más del avalúo realizado por el Ministerio de Hacienda. Este proceso desarrolló un cambio de actitud en las instancias Institucionales sobre la importancia de llevar a cabo un proceso más largo y con mayores complicaciones, pero con mejores resultados.

La asignación de vehículos es uno de los principales problemas del Área Servicios Generales debido a la mala planificación establecida por las personas encargadas. Por ejemplo, se han revisado reportes en los cuales existe un traslado de funcionarios masivo al Área Atlántica; sin embargo, a pesar de asistir a la misma actividad los funcionarios son asignados individualmente y no en forma grupal, lo cual genera un traslado de vehículos hacia una misma zona con disponibilidad de espacios en cada unidad, con un costo adicional de combustible, ruteo, desgaste de piezas, entre otras. Este problema se incrementa aun más debido a la mala planificación de mantenimiento de cada unidad. Regularmente el mantenimiento que se aplica a cada unidad es correctivo y no preventivo o de control. Esto provoca que cada vez que una unidad se vea dañada, la institución invierta grandes sumas de dinero por repuesto y mano de obra debido a una mala planificación o carencia de mantenimientos preventivos tales como: cambios de aceite, revisión de llantas, fajas, filtros, diagnósticos computarizados, revisión de luces, liquido de frenos, entre otros.

Las principales variables que se deben tomar en cuenta en la determinación de este tipo de problemas con respecto a la flotilla vehicular de la institución son: demanda promedio mensual, semanal o diaria, situación financiera institucional, el objetivo de la flotilla, necesidades de transporte, tipo de rutas, entre otros. Con esta información se podrá evaluar las características de la flotilla y decidir el número de unidades necesarias para el adecuado y eficiente manejo de operaciones.

Al contar la Institución con un número de unidades ya asignadas, sería muy importante poder determinar si el número actual cumple satisfactoriamente con sus necesidades o bien se requiere una

ampliación o modificación en las especificaciones técnicas de compra en futuras contrataciones.

Cuando ya se tiene definido el número de unidades o bien si financieramente no se pueden realizar compras externas, la siguiente etapa es administrarlas eficientemente.

Dentro de los proyectos que se están desarrollando para mejorar la administración adecuada de la flota Vehicular del Área de Servicios Generales se tienen:

- ***Sistema de localización satelital y administración de flotillas***

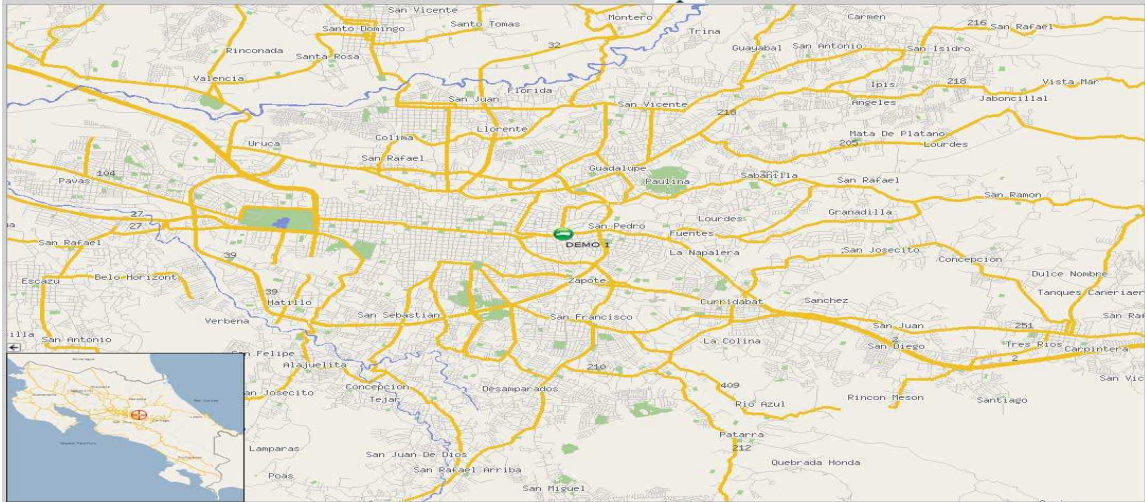
En estos días de tantos cambios tecnológicos y con el auge de la Tecnología de la Información nos encontramos con el Sistema de Posicionamiento Global, que a grandes rasgos es una red de 24 satélites que generan una cobertura total desde el espacio hacia toda la superficie terrestre.

Esta constelación GPS (por su siglas en inglés que significan Global Positioning System) consta de 6 órbitas, prácticamente circulares, con inclinación de 55 grados y uniformemente distribuidas en el plano del ecuador. Hay 4 satélites por órbita, uniformemente distribuidos y con una altitud de 20180 Km, además un satélite logra 2 vueltas alrededor de la tierra, por cada 24 horas. Esta tecnología existe desde 1967 y fue desarrollada con fines militares por los Estados Unidos, pero la información tenía un retraso de tiempo y no fue hasta el 1978 que implantaron el sistema NAVSTAR (NAVigation Satellite Timing And Ranning).

El software de posicionamiento se encarga de interpretar la información recibida en los servidores y mostrarla de manera amigable al usuario indicando la posición geográfica y otros indicadores del estado del vehículo utilizando un mapa digital de Costa Rica. La figura N° 3 es una muestra del diseño en pantalla de uno de los sistemas GPS el cual detalla la posición exacta de un vehículo en un determinado tiempo y espacio.

Figura 3

Sistema de Localización Satelital GPS



Fuente: Navsat, Eztrack, San José.

Existen empresas dedicadas a la administración de flotillas mediante sistemas avanzados de localización, basados en tecnología GPS combinando el uso de dispositivos de rastreo por satélite. El objetivo de estas empresas es verificar el cumplimiento de rutas programadas para la administración, logrando su optimización mediante el análisis de los recorridos, sus secuencias métricas derivadas del análisis de los vehículos. El análisis, verificación y control de todos aquellos costos asociados a la operación de la flotilla tales como gasolina, mantenimiento, salarios y tiempos extraordinarios así como reportes programables y parametrizables, establecen una serie de indicadores derivados del comportamiento real de la flotilla que permite no solo administrar por excepción, sino también establecer el sistema de indicadores de gestión de la flotilla vehicular. Por otra parte, este tipo de sistemas logra despachar eficientemente los vehículos a sus destinos mejorando los tiempos de respuesta y el aprovechamiento del espacio, permiten localizar la ruta y ubicación real de un vehículo, así como determinar la unidad más cercana para atender una llamada o solicitud de alguna eventualidad de emergencia.

Además se logra verificar que los conductores cumplan con las citas o llamadas de servicio previstas y un monitoreo más eficiente del comportamiento vehicular en carretera, controlando que los conductores se ajusten a las políticas y normativa de la Institución.

Por otra, parte conocer y controlar todas las actividades de sus vehículos a través del historial del vehículo desde la instalación del

sistema en sí resulta sumamente importante, tomando en cuenta la deficiente administración y la mala planificación que se lleva a cabo en el Área de Servicios Generales.

Todas estas acciones hacen prever que la instalación de un sistema de control satelital podría ser una solución óptima de implementar en la flotilla vehicular administrada por dicha Área. Obviamente la relación costo-beneficio sería un factor determinante en la adquisición de este tipo de tecnología en el sector público tomando en consideración todas las restricciones legales que pudieran afectar la adquisición del equipo tales como la Ley de contratación Administrativa, la Ley de Administración Pública y la Ley de Control Interno.

Algunas de las ventajas que obtendría el Área de Servicios Generales con la implementación de este tipo de tecnología son:

- Realizar consultas en tiempo real de la ubicación y estado del vehículo.
- Determinar en tiempo real la latitud, longitud, velocidad y dirección de marcha y la ubicación mediante georeferenciación a puntos personales, puntos de interés y poblados.
- Reproducir recorridos pasados, incluyendo tiempo y lugares de parada, mediante el acceso a la información histórica del vehículo.
- Generar múltiples reportes que le permiten determinar datos de interés para el control y evaluación de la flotilla como lo son: la velocidad máxima, la distancia recorrida y los costos de operación.

El cuadro N° 2 detalla la información contenida en los reportes emitidos por el sistema de navegación satelital, el cual sería de gran utilidad en la administración del mismo. Esta información suministraría el detalle de las acciones realizadas por el vehículo en un periodo de tiempo determinado, generando de esta forma controles cruzados entre la información administrativa y la información digital. Dentro de la información suministrada en el reporte y la otorgada por el sistema mediante pantalla se puede determinar los siguientes aspectos:

Cuadro N° 2
Ejemplo de reporte NAVSAT

Nombre:	Numero de Placa del Vehiculo
Fecha de Inicio:	19 Ago 2008 01:43:06
Fecha de Finalización:	19 Ago 2008 23:59:45
Tiempo Detenido:	11 Horas, 53 Minutos, 0 Segundos
Tiempo En movimiento:	10 Horas, 23 Minutos, 39 Segundos
Velocidad Máxima:	75,96 km/h
Distancia Recorrida:	199,57 km
Velocidad Promedio en Movimiento:	19,2 km/h
Velocidad Promedio Total:	8,96 km/h
Costo Total por Distancia:	68.851,76 Colones
Costo Total por Tiempo:	5.792,15
Colones Costo Total:	74.643,91 Colones
Numero de Paradas:	
Total: 24	Mayores a 1 hora: 2
De 30 a 60 Minutos: 3	De 15 a 29 Minutos: 4
De 3 a 15 Minutos: 15	

Elaborado por: Gerardo León Solís

Esta información será fundamental para determinar y controlar una serie de aspectos necesarios en la administración vehicular Institucional. Por ejemplo, se llevará un control eficiente de los tiempos adicionales o extraordinarios en los que incurre un chofer ya que el sistema proporciona la trazabilidad, tiempos y llegadas del vehículo a un lugar determinado. Además podrá determinar los costos incurridos en un determinado viaje o lapsos de viajes. Por otra parte es fundamental para medir y controlar mantenimientos preventivos en función del kilometraje, desgaste de llantas y ajustes técnicos necesarios.

La generación de geocercas, las cuales se establecen como áreas o espacios geográficos determinados por el administrador del centro de

ruteo, alrededor de las cuales se crea una cerca virtual. El dispositivo puede ser configurado para emitir una alerta cada vez que se entre o salga de una geocerca y envíe una notificación vía SMS a un celular predeterminado o un e-mail a un correo electrónico. Las geocercas se utilizan para controlar la ubicación y movimiento de los vehículos en áreas geográficas específicas. Pueden ser asignadas a uno o a múltiples vehículos. Esto podrá determinar el consumo real de combustible, ruteo y seguimiento de un determinado vehículo.

En estos años, no solamente ha evolucionado la denominación de ese tipo de tecnologías, sino que la tecnología en sí misma y los usuarios han experimentado una gran evolución, como suele ocurrir en todo tipo de tecnologías incipientes.

Existen varias compañías que desarrollan el hardware y el software necesario para la utilización del sistema. En cuanto al software tanto local como mediante Web, aquí en el país hay varias opciones las cuales tiene costos aproximados por dispositivo de \$450 y una mensualidad fija de \$35, lo cual tomando en cuenta todas las ventajas, controles y seguimientos que se pudieran realizar con este sistema resultaría bastante atractivo.

- **Sistema de "Asignación vehicular" o vale de transporte digital**

Su función principal será la creación digital de los vales de transportes, con el fin de maximizar el espacio en los vehículos y las rutas asignadas en cada una de las peticiones formuladas por los funcionarios.

Si se planea bien y se sigue una buena administración de la flotilla se mejora su productividad y eficiencia dando como resultado mejores rendimientos sobre la inversión. Además, si se considera la flotilla vehicular de la Institución y específicamente la administrada por el área de Servicios Generales se puede determinar un serio problema en los costos de ruteo dentro de los costos totales. La institución utiliza su flotilla en función del desplazamiento de cada uno de los funcionarios a sus actividades laborales en diferentes zonas del país y zonas específicas del Área Metropolitana.

Una mala asignación vehicular genera gastos adicionales por mantenimiento. Algunas empresas piensan que el mantenimiento es un mal necesario; los talleres muchas veces se ven como centros de costos y no se les da la importancia que tienen dentro de la una empresa. Algunas personas los hacen crecer tanto que incluso en ellos se puede

reconstruir un vehículo. Sin embargo, en algunas ocasiones no se obtiene el desempeño deseado. En otros casos los empresarios lo que menos quieren es cargar con un taller grande y reducen al mínimo las operaciones de mantenimiento. Es fundamental buscar y lograr un mejor balance entre las diferentes unidades y el área de mantenimiento de la CCSS, sobre todo entre los sistemas de mantenimiento y los de operación.

La política de mantenimiento no puede desvincularse de la política de renovación vehicular y la política de asignación, puesto que es fundamental que estas políticas sean compatibles y complementarias ya que tienen el mismo objetivo: hacer eficiente y mantener el inventario vehicular en su nivel máximo de rentabilidad y de eficiencia.

Un ciclo rápido de renovación es sinónimo de un taller interno con costos de mantenimiento bajos. Lo contrario de ello es una política de conservación hasta que los vehículos se conviertan en chatarra con una confiabilidad y disponibilidad decreciente, lo cual genera costos técnicos altos, un taller pesado, recursos humanos y consumo de repuestos excesivos.

Por lo anterior, es de suma importancia determinar una serie de factores básicos para establecer el costo real de mantenimiento por cada unidad, lo cual obliga a la CCSS a identificar las características propias de las especificaciones técnicas de la compra, como lo son:

- ✓ Selección del vehículo (fabricación, tren motriz, confiabilidad)
- ✓ Actividad (recorridos, demanda, sobrecarga)
- ✓ Estilo de conducción (agresiva, tradicional, técnico-económica)
- ✓ Mantenimiento (calidad, frecuencia, disponibilidad de refacciones, tableros de control)
- ✓ Política de renovación (duración del ciclo)

Según los conceptos básicos de mantenimiento aplicados a flotas vehiculares el costo de mantenimiento varía mucho y queda ligado a la actividad y al sistema de operación. (Maldonado, 2006)

La necesidad de relacionar el mantenimiento con el presupuesto radica esencialmente en la planificación que se debe ejecutar en la elaboración del mismo. El presupuesto previene los gastos e ingresos para un determinado lapso, por lo general un año. Permite al Área de Servicios Generales establecer prioridades y evaluar la consecución de sus objetivos y necesidades por reparaciones impredecibles. Para alcanzar

estos fines es necesario incurrir en déficit (que los gastos superen a los ingresos) o, por el contrario, puede ser posible ahorrar, en cuyo caso el presupuesto presentará un superávit (los ingresos superan a los gastos).

Bajo estas estimaciones presupuestarias de compras, preparado bajo condiciones normales de producción, mientras no se produzca una carencia de repuestos o recurso humano, permite que la cantidad se pueda fijar sobre un estándar determinado para cada tipo de producto (modelo y marca vehicular) así como la cantidad presupuestada por cada línea (mecánico-eléctrico) debe responder a los requerimiento de servicio al cliente y no afectar el traslado de funcionarios a sus diferentes necesidades.

El encargado de compras debe preparar el programa que concuerde con el presupuesto de producción, si hubiere necesidad de un mayor requerimiento se tomara la flexibilidad del primer presupuesto para una ampliación oportuna y así cubrir los requerimiento de producción, ya que a nivel Institucional existen una serie de políticas y restricciones presupuestarias las cuales dificultan la labor de control.

Si se analiza la asignación presupuestaria asignada desde el año 2005 hasta el año 2007, se puede visualizar la dependencia económica existente por concepto de reparación interna, mantenimientos y trabajos en carrocería. A continuación se detalla la asignación presupuestaria asignada en el Área de Servicios Generales en las partidas 2153, 2205, 2206, 2221 y 2243 durante los últimos 3 años.

Cuadro N° 3 **Asignación y ejecución presupuestaria reparación vehicular**

Partida Presupuestaria	Asignación 2005	Ejecutado 2005	Asignación 2006	Ejecutado 2006	Asignación 2007	Ejecutado 2007
2153-Manten	16.686.000,00	15.491.920,00	17.600.000,00	14.385.019,00	18.917.000,00	11.487.702,28
2205-Quimicos	8.900.000,00	8.602.449,00	00,00	00,00	00,00	00,00
2206-Diluyent	00,00	00,00	3.500.000,00	3.304.407,00	4.500.000,00	4.223.178,00
2221-Repuest	18.500.000,00	17.267.610,00	22.500.000,00	20.312.485,00	19.065.800,00	12.313.824,00
2243-Lubric	1.500.000,00	1.016.236,00	1.500.000,00	1.493.525,00	2.186.500,00	1.949.202,00
TOTAL	45.586.000,00	42.378.215,00	45.100.000,00	39.495.436,00	44.669.300,00	29.973.906,00

Elaborado por: Gerardo León Solís

El cuadro anterior detalla el presupuesto asignado al Área Servicios Generales y el gasto ejecutado una vez finalizado el periodo correspondiente. Como se puede observar el gasto ejecutado ha esta acorde con las necesidades solicitadas inicialmente. Esto se debe principalmente a que la formulación del presupuesto anual en el Área de Servicios Generales se lleva a cabo mediante un plan detallado de realización el cual requiere la consideración y compromiso de los responsables y las unidades involucradas en la operación y análisis de costes.

Así las cosas es importante señalar que el control presupuestario tiene dos propósitos específicos:

- 1)** Herramienta de planificación para el análisis de control y mantenimiento vehicular del Área de Servicios Generales.
- 2)** Determinar los recursos necesarios a disponer y en que invertirlos para lograr los mejores resultados.

El concepto de control presupuestario permite que las actividades en el Área Servicios Generales sean planificadas con antelación y referidas a un periodo de tiempo determinado. Estos presupuestos estarán integrados por partidas de gastos que se consideran fijos y otros que deberán ser variables; los primeros por definición se consideran improbables que se vean alterados durante el periodo presupuestado, pero los segundos están sujetos a las fluctuaciones de los precios del mercado. Entre estos últimos estarían, por ejemplo, los precios de las reparaciones por terceros, diluyentes, repuestos, lubricantes y grasas.

En algunos periodos presupuestarios, las fluctuaciones en los precios de origen de las materias primas pueden causar enormes trastornos en el control del presupuesto. Algunos de estos componentes están sujetos a las variaciones en calidad y cantidad, debido a los cambios climatológicos o situaciones externas tales como el aumento en el precio del barril de petróleo. Los precios pueden fluctuar al alza en porcentajes muy importantes y esto hace que sea casi imposible mantener un presupuesto válido para el departamento de producción.

Si el costo de mantenimiento permite determinar los costos directos por rubro, los costos indirectos tendrían que ser también afectados para llegar al costo real de utilización. Es necesario desglosar los costos de mantenimiento en cuatro rubros que son la mano de obra, refracciones, llantas y lubricantes. De esta forma se lograría establecer en forma más

clara la capacidad real de la flotilla y los aspectos que en el proceso de operación pueden ocasionar que las unidades operen adecuadamente.

Como se mencionó anteriormente la necesidad de contar con un estudio que determine cuántas unidades se requieren para satisfacer la demanda a un costo mínimo y los costos de ruteo asociados con los vehículos como parte de una estrategia de reestructuración en el proceso de transporte y compra de vehículos, la composición total de los costos de distribución y el costo de adquisición de la flotilla y mantenimiento definirá en forma clara la logística y necesidades de transporte por desarrollar en función de las necesidades actuales.

Actualmente la Institución trabaja bajo un sistema de asignación de vehículos individual. Esto quiere decir que la solicitud se debe hacer con ocho días de anticipación y posteriormente debe ejecutarse una confirmación. Esto genera procedimientos sumamente ambiguos y poco eficientes, tomando en consideración los criterios de asignación para signar un vehículo específico así como los controles que esto conlleva.

Por otra parte no existe una logística de asignación clara, ya que la actual provoca duplicidad de rutas y poco aprovechamiento de espacios en el vehículo. Un uso estratégico desde el punto de vista de investigación de operaciones y modelación matemática generaría ahorros significativos entre el **5%** y el **20%** de los costos totales de transporte. Estos costos por su participación global adquieren más importancia dentro de los costos totales de cualquier producto.

En términos generales, es de vital importancia identificar el modelo o ruta óptima que maximice el aprovechamiento de los recursos y minimice los costos de transporte total.

Para un mayor entendimiento es necesario establecer la información necesaria que logre generar una mayor comprensión de las necesidades en función de la logística de transporte y asignación que debe desarrollar la Institución, específicamente la administrada por el Área de Servicios Generales. La figura N° 4 detalla los cuatro elementos principales que se deben controlar en función de un plan de logística eficiente.

Figura N° 4
Plan de Logística Vehicular



Elaborado por: Gerardo León Solís

La asignación de vehículos deberá estar asociada a las necesidades, espacios, capacidad y disponibilidad de la flotilla vehicular.

En caso de que un funcionario autorizado necesite el traslado a una determinada ruta y no se encuentre asignada en el esquema de rutas, podrá gestionar el ingreso de un vehículo siempre y cuando haya disponibilidad.

El control de reservaciones para una ruta específica es una necesidad fundamental en dicha aplicación.

Primero el funcionario debe buscar la asignación de una ruta existente o bien la creación de una nueva. Si la ruta ya se encuentra activa, debe registrarse en el módulo de registro con el fin de maximizar la utilización del vehículo y minimizar los gastos de transporte. Si la ruta no existe deberá verificar la disponibilidad de vehículos para la creación de una ruta nueva, de lo contrario deberá coordinar con el Área de Servicios Generales para la asignación de una.

Es importante destacar la necesidad que tiene la CCSS en términos de planificación económica y logística puesto que es imperativo un cambio significativo en la administración vehicular Institucional. Cabe destacar que existen muchas Áreas y personas involucradas en el desarrollo y aplicación de la propuesta con el fin de lograr un giro considerable en dicha administración. Se debe analizar la capacidad económica en contraposición al gasto administrativo y operativo, el involucramiento

por parte de la Gerencia Administrativa y la Gerencia Financiera de manera que los procesos de solicitud y aprobación no generen atrasos debido a burocracia administrativa presente en el sector público, así como el compromiso que debe existir por parte del área operativa (chóferes, supervisores, mecánicos y otros) para poder realizar una administración eficiente de la flotilla vehicular.

La Administración de Servicios Generales tiene dentro de sus funciones la administración y el control de la flota vehicular de la CCSS. El Área de Transporte y Mantenimiento de Vehículos de Motor de la Administración debe llevar a cabo esta función. Dentro de ella están incluidas las siguientes actividades: identificación, control, mantenimiento, uso y asignación de cada vehículo. Por lo anterior, es de suma importancia que la Administración del Área de Servicios Generales tome la iniciativa y proponga una serie de cambios los cuales contribuyan a mejorar cada una de las actividades ligadas a la administración de la flotilla.

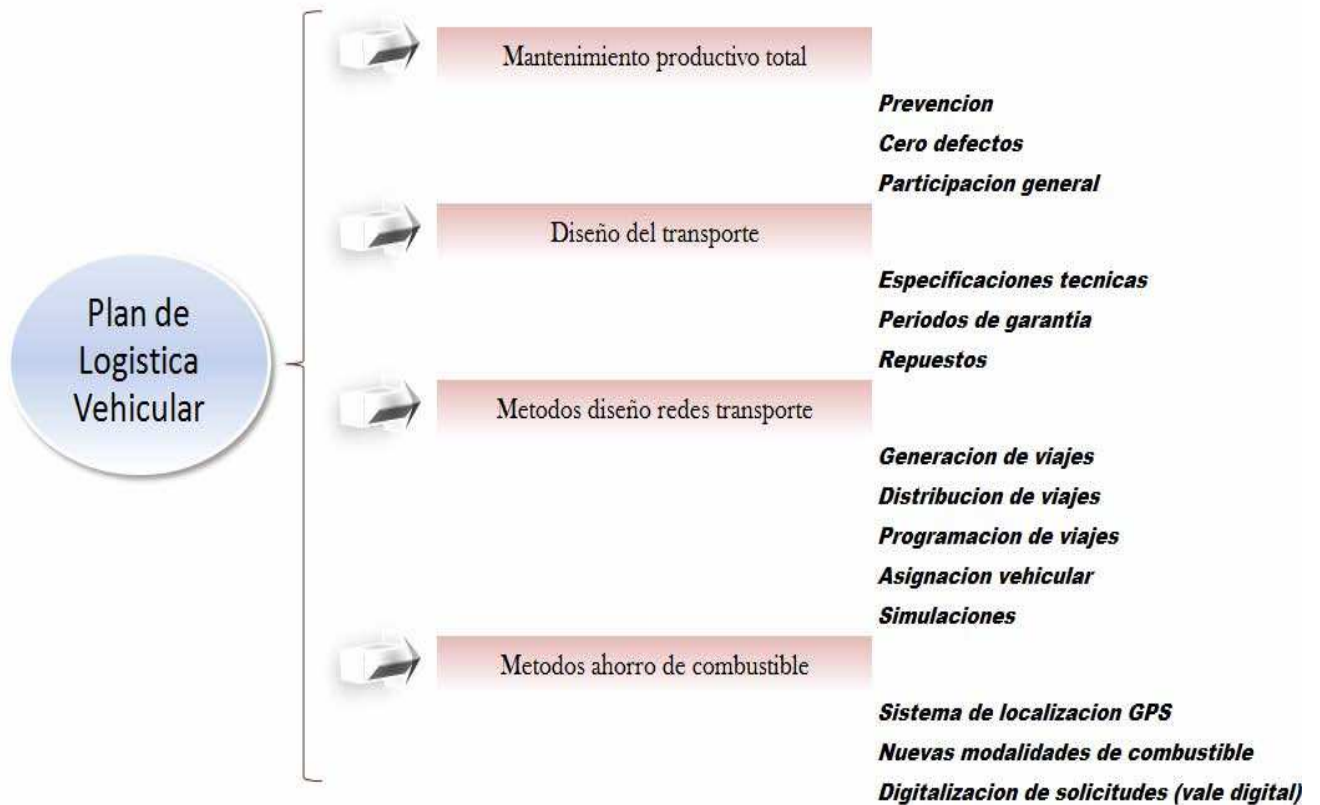
Para poder llevar a cabo estas actividades en la forma más eficiente y práctica para la CCSS es necesario establecer las normas que regulen cada una de ellas, con la aplicación de modelos logísticos adaptados y eficientes, los cuales maximicen la utilización de la flotilla.

Con estas propuestas se desarrollarán las normas que regirán la identificación y control de cada vehículo oficial; los procedimientos que establecen el alcance del uso adecuado de los vehículos; las normas de administración general de la flota; las reglas de mantenimiento de los vehículos oficiales; las normas que regularán a los Gerentes de Transportación quienes serán los representantes autorizados del Administrador en cada agencia, a cargo de implementar la reglamentación de transportación y las que regularán a los conductores. En resumen, toda la planificación de programación y uso de la flotilla vehicular institucional.

La planificación y control en la administración vehicular del Área Servicios Generales de la CCSS se definirá como el desarrollo de planes y programas de acción dentro del contexto del proceso vehicular mediante el cual se alcanzara un objetivo predeterminado. Sin embargo en esta planificación no habrá un objetivo único, sino que en general hay varios, cuya finalidad es la obtención de un sistema de administración satisfactoriamente eficiente, en consonancia con aspectos económicos, recurso humano, restricciones y desarrollo urbano, en que se reduzca los costos de operación y se maximicen las operaciones del proceso y la satisfacción del cliente. La figura N° 5 detalla la organización que se debe desarrollar en el Área de Servicios

Generales para el establecimiento de un plan de logística vehicular acorde con las necesidades y tendencias actuales.

Figura N° 5
Plan de Logística Vehicular



Elaborado por: Gerardo León Solís

La implementación de un programa de mantenimiento total, un análisis detallado de las especificaciones técnicas de los vehículos, la incorporación de métodos alternativos en el diseño de la red vehicular y opciones alternativas de operación las cuales contribuyan a disminuir la factura petrolera de la Institución, serán las bases o pilares para el establecimiento de un plan de logística vehicular eficiente y necesario en la Institución.

Cuadro de referencias

Ballou, Ronald H. *Administración de la Cadena de Suministro*, 5ª Ed. Pearson Educación, 2004.

Sacristán, Francisco R. *Mantenimiento total de la producción*, Fundación ConfeMetal Editorial, 2003.

Chase, Richard B. y Nicholas J. Aquilano. *Production & Operations Management*. 6ª. Ed. Homewood, IL: Irwin, 1992.

Lambert, Douglas M., James R. Stock y Lisa M. Ellram. *Fundamentals of Logistics Management*. Nueva York: McGraw-Hill, 1998.

Maldonado, Armando. *Conceptos básicos de mantenimiento aplicados a flotas vehiculares*. 2006.

Stock, James R. y Douglas M. Lambert. *Strategic Logistics Management*. 4a. ed. Nueva York: McGraw-Hill Irwin, 2001.

Vargas, Leonidas. *Normativa para la utilización de los servicios de transporte de la CCSS*, Dirección Desarrollo Organizacional, 1998.

Vollmann, Thomas E. *Planeación y control de la producción*. 5ª Ed, México: Mc Graw-Hill, 2005.

Aválos, Angela R. *CCSS invierte más de \$330 millones en 22 ambulancias nuevas*, recuperado de <http://www.nacion.com> el día 20 de febrero 2008.