



Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.
José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada, Toluca, Estado de México. 7223898478

RFC: ATI120618V12

Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.

<http://www.dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/>

Año: VII Número: Edición Especial Artículo no.: 143 Período: Diciembre, 2019.

TÍTULO: Sistema de rastreo vehicular automatizado, ¿Ventaja competitiva para las empresas de transporte en Santo Domingo?

AUTORES:

1. Máster. Silvio Amable Machuca Vivar.
2. Máster. Carlos Roberto Sampedro Guamán.
3. Máster. María Fernanda Villamarin Zurita.
4. Máster. Estalin Vladimir Arrobo Lapo.

RESUMEN: Con el objetivo de controlar la movilidad en el transporte público, reducir el índice de siniestralidad y seguridad en el transporte de carga y valores en el Ecuador, se viene implementando sistemas de monitoreo satelital apoyados en tecnologías GPS (sistema de navegación global por satélite) y GPRS (servicios de datos móvil), a fin de cubrir varios procesos críticos del sector del transporte como realizar búsquedas, entrega de productos y rastreo de los vehículos en tiempo real por citar algunos de los servicios relevantes.

PALABRAS CLAVES: Sistema de monitoreo, tecnología satelital, GPS, infraestructura tecnológica, sistema de rastreo vehicular automatizado.

TITLE: Automated vehicle tracking system, ¿is it a competitive advantage for transportation companies in Santo Domingo?

AUTHORS:

1. Master. Silvio Amable Machuca Vivar.
2. Master. Carlos Roberto Sampedro Guamán.
3. Master. María Fernanda Villamarin Zurita.
4. Master. Estalin Vladimir Arrobo Lapo.

ABSTRACT: With the aim of controlling mobility in public transport, reducing the rate of accident and safety in the transport of cargo and values in Ecuador, satellite monitoring systems based on GPS technologies (system of GPRS (mobile data services) to cover several critical processes in the transport sector such as search, product delivery and real-time vehicle tracking to name a few of the relevant services.

KEY WORDS: monitoring system, satellite technology, GPS, technological infrastructure, automated vehicle tracking system.

INTRODUCCIÓN.

En los últimos años, el avance tecnológico y la innovación han permitido a los países posicionarse estratégicamente en varios ámbitos de acción, logrando utilizar las tecnologías de la información como una ventaja competitiva que los diferencie y posicione ante los demás (Escorsa et al., 2015); es decir, agregar valor a los servicios y productos va de la mano al emplear nuevas tecnologías vanguardistas.

En el Ecuador, la situación actual no es distinta a la de los demás países en lo que respecta al uso de tecnologías de la información, esto debido al efecto de la globalización; por lo tanto, cada vez es más común que sistemas o plataformas como estas sean las herramientas estratégicas utilizadas por las empresas para optimizar sus procesos y mejorar sus tiempos de respuesta (Bocanegra et al., 2010).

Uno de los objetivos principales de la investigación, es presentar el potencial de los Sistemas de Rastreo Vehicular Automatizado (RVA o AVL), basados en tecnología GPS y GPRS. De este modo, analizar cómo ha mejorado el sector del transporte en lo que respecta a obtener información en tiempo real, brindar servicios eficientes y tomar decisiones en función de los datos recolectados (Rodríguez et al., 2017).

Además, es necesario conocer como las empresas de transporte del sector público y privado utilizan estos sistemas para seguridad, detectar anomalías en las rutas establecidas, administrar controles de velocidad, optimizar rutas logísticas y generar base de datos históricas que generen planes de acción y contingencia (Pressman, 2010), sin dejar de lado el análisis necesario de la infraestructura tecnológica en la cual se encuentra soportada la tecnología GPS y GPRS, a fin de tener controlada sus posibles vulnerabilidades (Sierra, 2014).

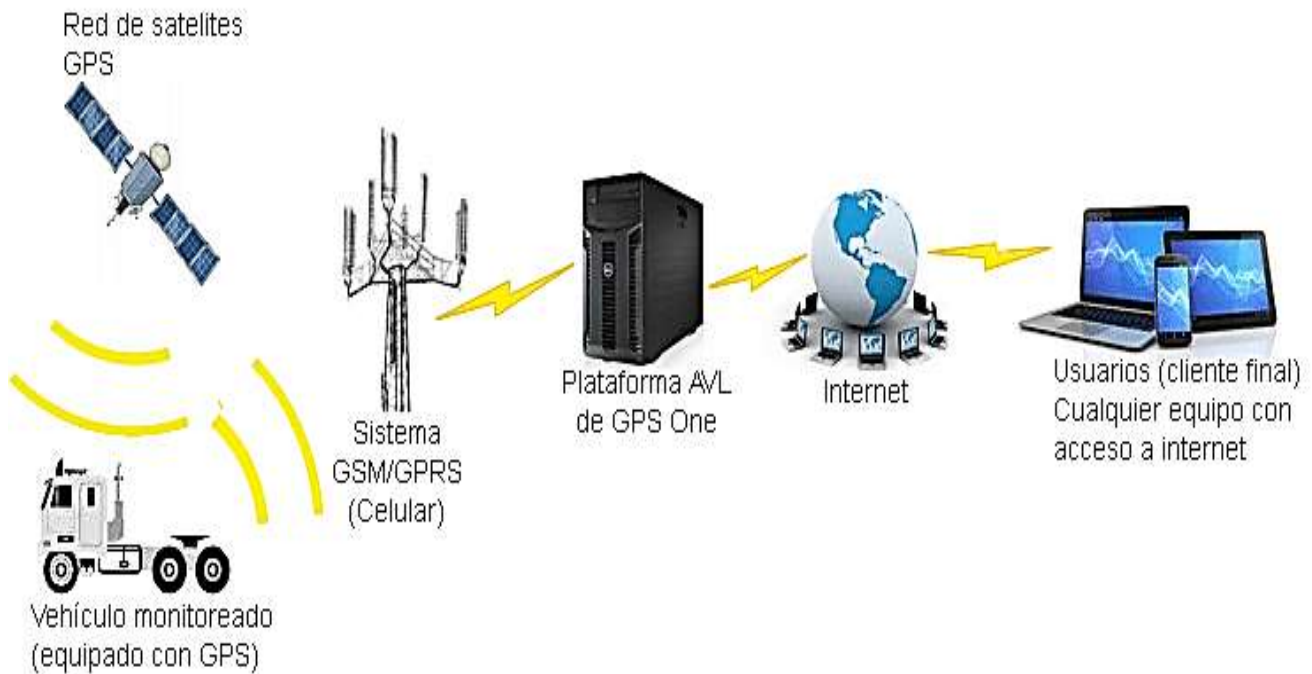
La investigación surge de la necesidad que tiene el país de implementar proyectos de seguridad vial y ciudadana para el transporte público y comercial “Transporte Seguro” incluido en el ECU-911, una iniciativa del Gobierno Nacional implementado por la Agencia Nacional de Tránsito (ANT) en coordinación con el Sistema Integrado de Seguridad ECU-911, cuyo principal objetivo es disminuir los índices delincuenciales y accidentales mediante monitoreo constante a fin de contribuir con la justicia y alcanzar el buen vivir, fortaleciendo así el cuidado y el respeto a los derechos humanos.

El proyecto “Transporte Seguro” fue implementado en dos fases (2012 y 2014) a nivel nacional; financiado entre el Banco de Desarrollo de China (90,81%) USD \$118.627.697,48 y los recursos Fiscales (9,19%) USD \$10.898.388,10. Uno de los principales beneficios del proyecto fue el sistema tecnológico de gestión de tránsito que permitió monitorear en tiempo real los vehículos de transporte público y comercial, el cual recibe alertas que llegan al ECU-911, donde se recepta la señal emitida por las unidades (taxis, buses, trole, flotas). Con esta primera alerta, elementos de Policía Nacional

atienden inmediatamente a llamada de auxilio para dar respuestas de la manera más efectiva y oportuna (Ministerio del Interior, 2014, como se citó en Semanate, 2018).

Es por estos motivos, que se pretende conocer el funcionamiento de los sistemas de monitoreo satelital que poseen las diferentes empresas públicas y privadas, teniendo como ejemplo algunos tipos de investigación relacionados con la presente “Sistema Web de Gestión y Rastreo mediante Tecnologías GPS y GPRS para custodias de transportes terrestres en la empresa Security Forces Cía. Ltda. De la ciudad de Santo Domingo”, “El proyecto transporte seguro y los medidores de velocidad en los buses interprovinciales del cantón santo domingo”, “Implementación de un Prototipo de Control Monitoreo y Autenticación Vehicular utilizando Tecnología RFID” con la finalidad de presentar los beneficios de contar un sistema de monitoreo satelital que brinde seguridad y control de los distintos transportes de índole comercial y público.

Imagen 1. Funcionamiento AVL/GPS/GPRS



Fuente: GPS One Ltda. (s.f)

DESARROLLO.

Un receptor GPS debe tener comunicación por lo menos con 3 satélites para calcular la posición de 2 dimensiones (Latitud y longitud), con un cuarto satélite puede calcular una tercera dimensión (altitud).

Métodos.

La modalidad de investigación es cualitativa, y la metodología empleada es el estudio de caso múltiple con la modalidad inducción analítica modificada (Procura la contratación de ciertas explicaciones en un marco representativo de un contexto más general), a pesar de ser una metodología muy cuestionada por autores como Stoker (1991); Venkatraman & Grant (1986) y otros, esta es una herramienta de investigación cuya fortaleza radica en que a través de la misma se mide y registra la conducta de las personas involucradas en el fenómeno estudiado y no solo en la información verbal obtenida de encuestas por cuestionarios (Yin, 1989).

El método de estudio de caso aplicado al problema sobre desarrollo tecnológico hace referencia a dos trabajos de titulación desarrollados por estudiantes de la Universidad Regional Autónoma de los Andes, Sede Santo Domingo de la carrera de Sistemas en el 2019.

El propósito de esta investigación a través del estudio de caso es descriptivo, porque pretende identificar y describir los distintos aspectos positivos de dos sistemas de Sistemas de Rastreo Vehicular automatizado y es exploratoria porque hace un acercamiento entre la teoría existente sobre estos sistemas y la realidad objeto de estudio (Transporte en la ciudad de Santo Domingo).

Diseño del estudio de caso.

De acuerdo a Yin (1989), citado en Martínez Carazo (2006), propone el protocolo de estudio de caso con los siguientes elementos:

Semblanza del estudio de caso.

Preguntas del estudio de caso.

Procedimiento a ser realizados.

Guía del reporte del estudio de caso.

Tabla 1. Procedimiento metodológico del caso de estudio 1.

Trabajo: Proyecto integrador.	
<p>Título: Sistema Web de gestión y rastreo mediante tecnologías GPS y GPRS para custodias de transportes terrestre en la empresa Security Forces “SECUFOR” Cía. Ltda. De la ciudad de Santo Domingo.</p> <p>Autores: Espinoza Llangari Lisseth Gabriela y Coronel Jaramillo Sandro Vinicio.</p> <p>Entidad/carrera/año: Uniandes, Sede Santo Domingo, carrera de Sistemas, 2018.</p>	
Semblanza del estudio de caso	
Introducción	<p>La Empresa de Seguridad Privada Security Forces “Secufor” Cía. Ltda. lleva actualmente 3 años brindando el servicio de seguridad e investigación privada en Santo Domingo siendo pionera a nivel nacional.</p> <p>Uno de los servicios que brinda la empresa son las custodias, cuya información es administrada de manera manual y los reportes a la central son mediante radio de comunicaciones que provienen directamente del guardia al mando, dicha información no es altamente confiable y no se puede validar, en esta época en la cual la tecnología ha evolucionado y brinda herramientas para todo tipo de procesos las empresas de seguridad buscan innovar sus servicios.</p>
Problema y objetivo del estudio de caso	<p>¿Cómo mejorar la gestión y rastreo mediante tecnologías GPS y GPRS para custodias de transportes terrestres en la empresa Security Forces Secufor Cía. Ltda. ¿De la ciudad de Santo Domingo?</p>
Objetivo general	<p>Implementar un sistema web de gestión y rastreo mediante tecnologías GPS y GPRS para custodias de transportes terrestres en la empresa Security Forces Secufor Cía. Ltda. de la ciudad de Santo Domingo.</p>
La literatura relevante	<p>Dispositivo GPS Tracker TK103.</p> <p>Componentes del sistema GPS.</p> <p>Página web</p>
Metodología	<p>Diseño experimental.</p> <p>Modalidad cuali-cuantitativa.</p> <p>Investigación aplicada, de campo, bibliográfica y de acción.</p> <p>Técnicas: Entrevista y encuesta.</p> <p>Población: 80 personas</p>

<p>Propuesta</p>	<p>La presente propuesta tiene como alcance brindar una mejora en el ámbito de seguridad tecnológica innovando el servicio de custodias mediante un sistema de gestión y rastreo GPS que permite realizar una administración más metódica de los procesos que se realizan antes, en el momento y después de una custodia.</p> <p>Cada formulario de registro del sistema permitirá el conocimiento acerca de las personas involucradas en el proceso de custodia, mejorando considerablemente el orden y la seguridad de los vigilantes y vehículos encargados de resguardar a los clientes hasta su destino.</p> <p>Con la implementación del dispositivo GPS Tracker tk103 en los vehículos y mediante la respectiva configuración del mismo al sistema GPS, permitirá rastrear el vehículo con señales exactas de localización controlando el recorrido en vivo de las custodias ya que si se presenta un desvío de la ruta normal se procederá a comunicarse con los vigilantes por medio de la radio, si estos no responden se procede a apagar el vehículo desde el sistema GPS.</p> <p>En el caso de alguna emergencia en el recorrido los vigilantes son los encargados de presionar el botón de pánico instalado en el vehículo el mismo que emitirá una señal de emergencia en el sistema GPS, los encargados de monitorear el recorrido deben asesorarse mediante la comunicación de radio el tipo de emergencia que ocurre para poder desactivar la misma en el dispositivo.</p>
<p>Resultados/ Conclusiones</p>	<p>En la actualidad la seguridad se ve complementada con la utilización de equipos tecnológicos como el GPS los cuales brindan un soporte y ayuda a la hora de localizar y rastrear los vehículos, brindando medidas de seguridad dependiendo las alertas que emita el dispositivo.</p> <p>La utilización de un sistema de gestión permite a la empresa realizar operaciones directamente a la información permitiendo optimizar tiempos de búsqueda y estandarizando los datos que se almacenan.</p> <p>La presente investigación evidenció la importancia de la tecnología en el ámbito de seguridad, ya que brinda mejoras a los servicios convencionales de la empresa optimizándolos en el mercado.</p> <p>Un punto importante del servicio de custodia es el uso del GPS, la información de la localización y los datos que emite el dispositivo es verás y precisa, no depende únicamente del vigilante de seguridad a cargo de la custodia.</p> <p>La organización de la empresa con el uso de un sistema para la gestión de las custodias mejora significativamente, brindando facilidades de acceso y control sobre la información que conlleva el proceso.</p>

Fuente: Espinoza & Coronel (2018).

Tabla 2. Procedimiento metodológico del caso de estudio 2.

Trabajo: Artículo Científico.	
<p>Título: El proyecto “Transporte seguro” y los medidores de velocidad en los buses interprovinciales del cantón Santo Domingo.</p> <p>Autor: Semanate Mejía Byron Ricardo.</p> <p>Entidad/carrera/año: Uniandes, Sede Santo Domingo, carrera de Sistemas, 2018.</p>	
Semblanza del estudio de caso	
Resumen	<p>La tecnología de la información y comunicación ha revolucionado de una manera muy acelerada y el transporte no está ajeno a esta marcha veloz, países como España, Inglaterra, México se constituyen en un modelo a seguir. En Ecuador también se están realizando esfuerzos por utilizar la tecnología a favor del transporte público de pasajeros, tal es el caso del Proyecto “Transporte Seguro”; precisamente en el artículo se presenta los resultados de la investigación dirigida a explorar la influencia que tuvo este proyecto mediante la implementación de los medidores de velocidad en el incremento de la confianza y seguridad de los pasajeros y analizar la infraestructura tecnológica y su vulnerabilidad. Su aplicación está sustentada en los avances tecnológicos que se constituyen en mediadores para garantizar la seguridad vial. La misma se llevó a cabo en la ciudad de Santo Domingo, mediante la aplicación de encuestas, entrevistas a choferes y pasajeros y análisis de datos sobre accidentes ocurridos, el estudio de caso se realizó en la cooperativa de transporte Zaracay. Los resultados evidencian que, a pesar de la gran inversión realizada, no se aprecian transformaciones sustanciales, ya que generalmente las pantallas led no muestran la información porque se está vulnerando el GPS lo cual no permite que transmita los datos al sistema tecnológico de gestión de tránsito, ni a la pantalla led. Se concluye que el poco uso que se le da a los medidores de velocidad no brinda confianza y seguridad al pasajero.</p>
Los principales tópicos por investigar	<p>Sistemas Inteligentes de transporte (ITS).</p> <p>Proyecto de seguridad vial y ciudadana para el transporte público y comercial Transporte Seguro.</p> <p>Software de plataforma tecnológica SITPC.</p>
Metodología	<p>Modalidad: Cualitativa-cuantitativa. (Cuantificación de la frecuencia de uso de los medidores de velocidad en el transporte interprovincial).</p> <p>Muestreo no probabilístico intencional (empresas de transporte Zaracay, Aloag y Zambrano) y muestreo probabilístico de los conductores de los buses, una muestra de 109 choferes) y usuarios de transporte interprovincial (100 usuarios)</p>

	<p>Técnicas: encuesta a conductores profesionales y entrevista al personal de la ANT.</p> <p>Análisis documental (Información y comentarios de los usuarios de la página web de “Transporte Seguro”, estudio de caso en la cooperativa de transporte Zaracay (Ruta Santo Domingo - Guayaquil), en dicho estudio se encuestó a 20 usuarios seleccionados por muestreo por cuotas y la observación del funcionamiento de los medidores de velocidad.</p>
Resultados	<p>Un 59% de usuarios de transporte interprovincial en Santo Domingo lo hacen con una frecuencia diaria, pero solo un 30% conoce del proyecto “Transporte Seguro”. El 96% de ellos consideran que es importante el uso de las TICS en el transporte de pasajeros.</p> <p>Para el 45% de usuario, el estado del transporte de pasajeros si ha tenido una mejora los últimos 4 años, mientras que un 25% considera se ha empeorado.</p> <p>Señalando como factores de mejoramiento las cámaras (37%), pantalla Led de velocidad (28%) y buses renovados (20%).</p> <p>Como factores de empeoramiento señalan: Mal servicio (37%), Exceso de pasajeros (28%) y no hay control (20%).</p>

Fuente: Semanate (2018).

Resultados.

El proyecto integrador de los estudiantes (Espinoza & Coronel, 2018) presenta una propuesta compuesta de Sistema Web de gestión y rastreo mediante tecnologías GPS y GPRS que permite el monitoreo y seguimiento en tiempo real de los vehículos en la empresa Security Forces “SECUFOR” Cía. Ltda., permitiendo la generación de reportes estadísticos de los clientes de la empresa, vigilantes, armas y custodias; además de un proceso de auditoría de las acciones realizadas por los usuarios del sistema.

Cuenta con una interfaz que presenta un mapa, en el cual basado en las lecturas del GPS se actualiza la ubicación del vehículo de custodia, trazando la ruta seguida y alertado ante una demora o desvío. También se puede visualizar información específica de cada vehículo (velocidad, nombre del conductor y ubicación).

El GPS (modelo Tracker TK 103) permite los procesos remotos de encender y apagar el vehículo, apaga el motor del vehículo hasta que se envíe la señal de encendido desde el sistema. También cuenta con un botón de pánico que activa el sonido de la sirena, la cual puede ser desactivada de forma remota.

La parte administrativa del sistema ha permitido el registro y control de guardias, municiones, armas, clientes, vehículos de la empresa, haciendo más eficiente el manejo de recursos y atención al cliente.

El proyecto tuvo un presupuesto de desarrollo por un valor de 3248,75. El proyecto fue implementado en la empresa y actualmente lo están utilizando con buenos resultados.

El artículo científico de estudiante Semanate (2018) presenta un análisis de la efectividad del Proyecto Seguridad Integral en el Transporte Público y Comercial “Transporte Seguro”, como iniciativa del Gobierno del Ecuador e implementado en el transporte público y comercial, por la Agencia Nacional de Tránsito en coordinación con el Sistema Integrado de Seguridad ECU-911 en el año 2012. El proyecto tuvo como objetivo instalar kits de seguridad en 55.000 unidades de transporte (17.000 buses y 38.00 taxis) a nivel nacional, para incrementar las capacidades en seguridad vial y ciudadana y así reducir el índice de siniestralidad en las vías del Ecuador, así como también la seguridad de pasajeros y conductores con el sistema de video incluido en el kit de seguridad (botones de auxilio, GPS, 2 cámaras de video con capacidad de grabación infrarroja, UPS).

El proyecto “Transporte seguro” ha generado buenos resultados en los objetivos planteados, pero con el pasar del tiempo se evidencia el deterioro de los equipos por la falta de mantenimiento y el daño intencionado en los buses para que no muestre la información de velocidad y datos del vehículo a los pasajeros. Existen quejas en el sentido de la limitada capacidad de respuesta de los organismos estatales ante una emergencia, factores que han hecho que el proyecto vaya perdiendo efectividad en el logro de sus objetivos.

Discusión.

El proceso de funcionamiento de un RVA se resume en que el GPS toma datos de su red de satélites, los envía ya sea al móvil por GSM o al servidor GPRS, el destino los toma, procesa y guarda, y finalmente, el software toma los datos guardados, la gráfica y muestra. Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) han tenido uso en varios campos como empresas de servicio público, de electricidad, de tvcable, entre otros (Huerta, Mangiaterra, & Noguera, 2005).

El software libre reduce de forma significativa el costo de desarrollo del SIG, en el proyecto de los estudiantes Espinoza y coronel utilizaron como gestor de base de datos MySQL, librerías del NodeJS para procesar los datos del GPS y el proveedor de mapas on-line mapbox. Poniendo al alcance cualquier empresa un sistema RVA a módicos costos con los beneficios de gestión y control de la flota vehicular.

En Ecuador, ya se ha comprobado y demostrado las ventajas competitivas que ofrece un sistema RVA, reduce los tiempos de entrega al mejorar el registro de los datos de cada vehículo de la flota (velocidad, tiempo, lugar de ubicación, bloqueos, retrasos), con esta información se procede a una toma de decisiones y estrategias de itinerarios y tiempos de entrega más efectivos y una mayor satisfacción de los clientes. Las empresas que utilizan el sistema RVA reduce sus costos de operación al contar con información de cuanto frena y acelera el conductor de cada vehículo, distancia recorrida, resistencia del aire sobre el vehículo y otros factores que en conjunto le ofrecen información para la planificación de depreciación y mantenimiento de los vehículos.

- A más de los aspectos de gestión y reducción de costos de la flota vehicular hay que destacar el tema de seguridad. De forma reactiva bloquear el vehículo ante desvíos o alarmar de pánico, de forma correctiva asegurar la localización de carga y vehículos en caso de robo y de forma preventiva advertir a los delincuentes sobre el equipamiento de rastreo del vehículo.

El proyecto “Transporte Seguro” en el 2016 reportó la instalación de 2575 kits en taxis de Santo Domingo, brinda una sensación de seguridad a pasajeros y conductores, si bien es cierto no se ha visto una reducción significativa de los índices de accidentes de tránsito de los buses de transporte interprovincial, este problema tiene varios factores y se requiere seguir impulsando el proyecto con el plan de mantenimiento y control del funcionamiento de estos kits en cada una de las unidades, por lo que el Gobierno debe destinar el presupuesto necesario. Nuestros resultados concuerdan con lo sostenido por Hernández et al. (2012) y Barrón et al. (2018), quienes afirman que la implementación de sistemas de monitoreo satelital es fundamental en la mejora de la gestión logística de todos los procesos que involucran el transporte y distribución en las empresas.

Entre los beneficios que ofrecen los sistemas de monitoreo satelital se suma los de la gestión y reducción de costos dentro de una flota vehicular, sin dejar de lado el factor seguridad, siendo este último, la forma de bloquear el vehículo ante desvíos o alarmar de pánico; de forma correctiva asegurar la localización de carga y vehículos en caso de robo y de forma preventiva advertir a los delincuentes sobre el equipamiento de rastreo del vehículo.

Leal et al. (2010) detalla, que concuerda con lo establecido en nuestro estudio respecto que uno de los beneficios de las empresas que utilizan este tipo de plataformas es el factor seguridad; sin embargo, Chuquitarco et al. (2012) discrepa respecto de lo mencionado por nosotros, ya que la seguridad no solo abarca la parte física sino también la parte lógica; es decir, no es una solución por partes sino una solución integral que emplea tecnología satelital de georreferenciación que no solo permite el levantamiento de información en tiempo real, sino que también aporta en la toma de decisiones en función de los reportes que se generan.

CONCLUSIONES.

Se presentan como conclusiones del trabajo:

Los Sistema de Rastreo Vehicular Automatizado son una inversión necesaria que debe ser considerada por todo tipo de empresas que cuentan con una flota vehicular dentro de sus actividades. Esto se debe a que dichas plataformas permiten optimizar procesos logísticos, monitorear los vehículos en tiempo real, identificar cuellos de botella, tomar acciones correctivas oportunas y sobre todo obtener el rendimiento de los equipos tecnológicos instalados, permitiendo analizar los datos que se generan a través de los reportes del sistema haciendo uso de este tipo de tecnología.

Se puede concluir, que las tecnologías empleadas en los sistemas de rastreo satelital promueven beneficios en función de las necesidades de las empresas que buscan obtener el mayor rendimiento de su inversión; para ello explotan las funcionalidades que estos sistemas poseen, siendo el sistema RVA quien contribuye significativamente en la toma de decisiones de quienes utilizan esta plataforma para así generar planes de acción propicios a la realidad de las circunstancias y que velen por soluciones innovadoras y de bajo costo.

El gobierno de Ecuador debe continuar con el proyecto “Transporte Seguro” con los respectivos controles a los daños en los kits y mejorar la capacidad de monitoreo y respuesta de los organismos de seguridad; es necesario el desarrollo de Sistemas de Información Geográfica que utilicen los datos de los GPS de los Kits de seguridad para la toma de decisiones en materia de seguridad y rutas de los buses. Proyectos como estos permiten que el país forme parte de las nuevas tendencias tecnológicas orientadas a resolver problemáticas sociales comunes con otros países pero que al momento ya han sido resueltas por este tipo de soluciones tecnológicas que ayudan a un país a reducir significativamente sus índices de inseguridad y de accidentes.

Es primordial que este tipo de sistemas contribuyan al control y monitoreo de los vehículos a fin de que prevalezca la seguridad integral de estos como parte de los activos de la empresa sea privada o pública, buscando todo el tiempo que el empleo de esta tecnología que permite la georreferenciación sea empleado de forma estratégica y genere rentabilidad para la empresa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Barrón, M., de la Torre, E. & Bueno, A. (2018). Análisis exploratorio sobre el uso de soluciones tecnológicas en las empresas de autotransporte de carga. Publicación Técnica No. 531. México: Instituto Mexicano del Transporte.
2. Bocanegra, C. & Vázquez, M.A. (2010). El uso de tecnología como ventaja competitiva en el micro y pequeño minorista en Hermosillo, Sonora. Estudios Fronterizos, 11(22). México.
3. Chuquitarco, M.L. & Naranjo, J.R. (2012). Diseño e instalación de un sistema de rastreo satelital mediante gps y gprs para el vehículo chevrolet-aveo de la escuela de conducción de Espe-Latacunga. Tesis para optar al grado de Ingeniero Automotriz. Escuela Politécnica del Ejército Extensión Latacunga. Recuperado de:
<http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/bitstream/21000/5879/1/T-ESPEL-0963.pdf>
4. Escorsa, P. & Valls, J. (2015). Tecnología e innovación en la empresa. México: Alfaomega.
5. Espinoza, L.G & Coronel, S.V. (2018) Sistema Web de gestión y rastreo mediante tecnologías GPS y GPRS para custodias de transportes terrestre en la empresa Security Forces “SECUFOR” Cía. Ltda. De la ciudad de Santo Domingo. Tesis de pregrado. Universidad Regional Autónoma de los Andes - Santo Domingo.
6. GPS One Ltda. (s.f). Funcionamiento Básico de AVL GPS GPRS para rastreo satelital. Recuperado de: <http://www.gps1.cl/?p=cf&det=1>

7. Hernández, A.M, Álvarez, H.A. & Arango, B. (2012). Los Sistemas De Monitoreo Satelital, Una Propuesta Logística Integral para el manejo de la cadena de suministro en las empresas del sector transporte. *Revista Electrónica Gestión de las Personas y Tecnología*, 5(13).
8. Huerta, E., Mangiaterra, A. & Noguera, G. (2005). *GPS Posicionamiento Satelital*. Rosario: UNR Editorial.
9. Leal, N., Leal, E. & Branch, J.W. (2010). Sistemas de Monitoreo de tránsito vehicular basados en técnicas de segmentación de imágenes. *Revista Avances en Sistemas e Informática*, 7(3).
10. Martínez Carazo, P.C. (2006). El método de estudio de caso: estrategia metodológica de la investigación científica. *Pensamiento & Gestión*, No.20, pp.165-193.
11. Pressman, R.S. (2010). *Ingeniería del Software Un Enfoque Práctico*. México: Mc Graw Hill.
12. Rodríguez, E., Pérez, J.C. & Salgado, M.(2017). *Sistema Antibloqueo de Seguridad para Sistemas de Rastreo Satelital*. España: Editorial Académica Española.
13. Semanate, B.R. (2018). El proyecto “Transporte seguro” y los medidores de velocidad en los buses interprovinciales del cantón Santo Domingo. Artículo Científico previo a la obtencion del Título de Ingeniero en Sistemas e Informática. Universidad Regional Autónoma de los Andes- Santo Domingo.
14. Sierra, F. (2014). *Estudios y análisis de los frameworks*. Buenos Aires: Cualco.
15. Stoker, R. (1991). Evaluating and Rethinking the Case Study. *The Sociological Review*, 39(1).
16. Venkatraman, N. & Grant, J.H. (1 de enero de 1986). Medición de construcciones en la investigación de estrategias organizacionales: una crítica y propuesta. *Academy of Management Review*, 11(1). Recuperado de: <https://journals.aom.org/doi/pdf/10.5465/amr.1986.4282628>
17. Yin, R. (1989). *Case Study Research: Desing and Method*, Applied social research Method Series. Newbury Park CA: Sage.

DATOS DE LOS AUTORES.

- 1. Silvio Amable Machuca Vivar.** Magister en Educación Superior. Docente y Coordinador de Investigación. Universidad Regional Autónoma de los Andes, UNIANDES, Sede Santo Domingo – Ecuador. E-mail: us.silviomachuca@uniandes.edu.ec
- 2. Carlos Roberto Sampedro Guamán.** Magister en Ingeniería y Sistemas de Computación. Docente de la Universidad Regional Autónoma de los Andes, UNIANDES, Sede Santo Domingo – Ecuador e Instituto Superior Tecnológico Tsáchilas - Ecuador. E-mail: us.carlossampedro@uniandes.edu.ec
- 3. María Fernanda Villamarin Zurita.** Magister en Gerencia Empresarial. Docente de la Universidad Regional Autónoma de los Andes, UNIANDES, Sede Santo Domingo – Ecuador. E-mail: us.mariavillamarin@uniandes.edu.ec
- 4. Estalin Vladimir Arrobo Lapo.** Magister en Evaluación y Auditoria de Sistemas Tecnológicos. Docente de la Universidad Regional Autónoma de los Andes, UNIANDES, Sede Santo Domingo – Ecuador. E-mail: us.estalinarrobo@uniandes.edu.ec

RECIBIDO: 9 de noviembre del 2019.**APROBADO:** 21 de noviembre del 2019.