

Solución tecnológica para mejorar la seguridad en la transportación de productos mediante dispositivos electrónicos

Technological solution to improve the security in the transportation of products by means of electronic devices

Jefferson Bravo Salvatierra¹, jbravo@uteq.edu.ec

Ítalo Mecías Serrano Quevedo², imecias@uteq.edu.ec

José Luis Lissabet Rivero³, jlissabetr@udg.co.cu

Resumen

En la actualidad el rastreo satelital se ha erigido en una importante herramienta para el control y la seguridad de los sistemas de transportación de carga, demandando cada vez más nuevas investigaciones e innovaciones. Es este contexto que se presenta esta ponencia. La compañía de Transporte TRANSPEQUE del cantón Quevedo, no cuenta con un sistema de geolocalización y seguridad de acceso a la carga, esto conlleva a poner en riesgo el producto y no aprovechar de manera eficiente los recursos que demandan la transportación. Lo anterior condiciona como problema de investigación el siguiente: ¿Cómo asegurar el proceso de control y seguimiento, así como el cierre y apertura de compuertas en transportes de carga de la empresa TRANSPEQUE, utilizando diferentes dispositivos y tecnologías de comunicación actuales para supervisar esta actividad? Siendo el objetivo: Diseñar una solución tecnológica para aumentar niveles de seguridad y eficiencia de los recursos utilizados en la transportación de productos, empleando dispositivos electrónicos compatibles con las redes de telecomunicaciones existentes. En este desarrollo se utilizó como metodología cuantitativa empleando el método inductivo y como técnica de recolección de datos la observación. Obteniéndose como resultados la disminución en el tiempo para la entrega recepción de carga, así como la inexistencia de pérdida de transportes por la seguridad implementada mediante el rastreo y la conveniencia en el bajo costo que ocasiona equipar a los transportes con rastreo satelital y seguridad en compuertas.

Palabras claves: geolocalización, dispositivos electrónicos, seguridad, Raspberry Pi3

Abstract

At present, satellite tracking has become an important tool for the control and security of cargo transportation systems, demanding more and more new research and innovations. It is this context that this paper presents. The transport company TRANSPEQUE Quevedo Canton, does not have a system of geolocation and security of access to cargo, this entails putting the product at risk and not efficiently use the resources that demand transportation. The above conditions as a research

¹ Ingeniero en Informática, Profesor Titular, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, República de Ecuador.

² Ingeniero en Informática, Profesor Titular, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, República de Ecuador.

³ Doctor en Ciencias Pedagógicas, Profesor Titular, Universidad de Granma, Cuba.

problem the following: How to ensure the process of control and monitoring, as well as the closing and opening of floodgates in transport of load of the company TRANSPEQUE, using different devices and current communication technologies to monitor this activity? Being the objective: Design a technological solution to increase levels of security and efficiency of the resources used in the transportation of products, using electronic devices compatible with existing telecommunications networks. In this development, the quantitative methodology was used using the inductive method and observation as a data collection technique. Obtaining as results the decrease in time for the delivery reception of cargo, as well as the absence of loss of transportation for the security implemented through the tracking and the convenience in the low cost that causes to equip the transports with satellite tracking and security in gates.

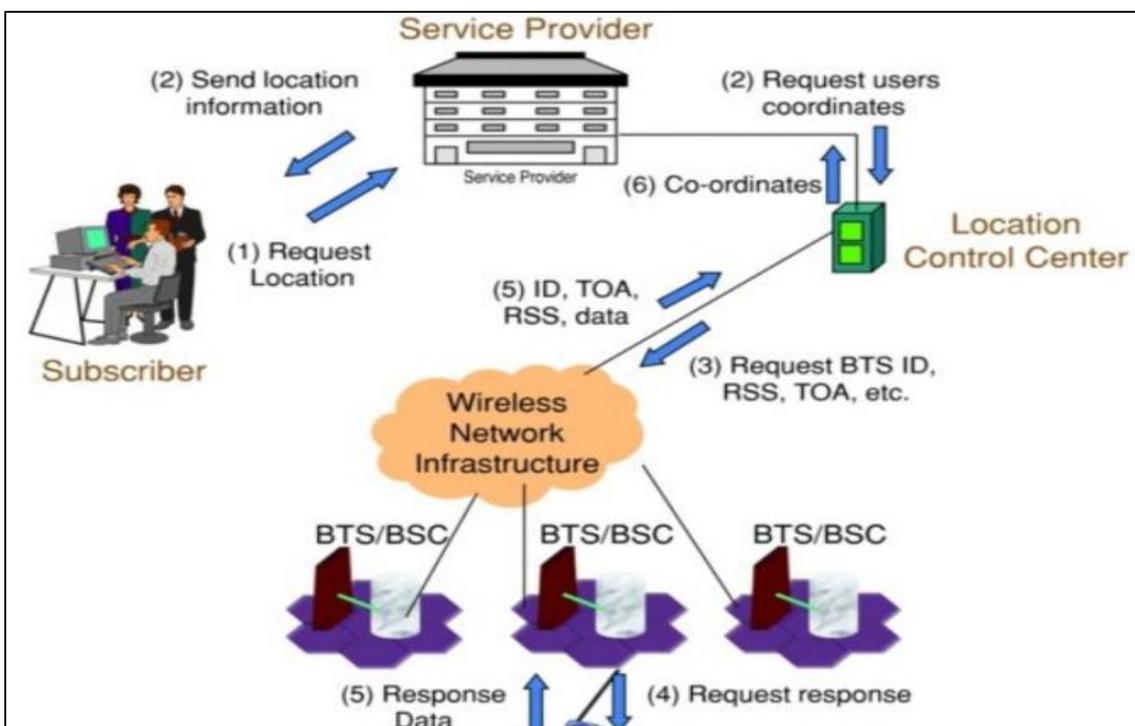
Key words: geolocation, electronic devices, security, Raspberry Pi3

Introducción

Una de las grandes tendencias del mundo de hoy es el principio y desarrollo vertiginoso de la tecnología, especialmente en el área de las telecomunicaciones, la misma que surgió en la década de los 60 y tuvo su auge en los 80. El mundo no hubiese imaginado que una nueva era de la información y comunicación se iba a iniciar desde aquel entonces.

El uso de nuevas tecnologías informáticas, el avance de las telecomunicaciones y la disponibilidad de que la información mundial casi esté a nuestro alcance en cuestión de segundos, han simplificado el esfuerzo del hombre por comunicarse, acortando barreras para vivir bien informado.

La geolocalización, la ubicación de la posición, la localización y la radiolocalización son términos que se usan actualmente para indicar la capacidad de determinar la ubicación de una estación móvil en diferentes entornos. La ubicación generalmente implica las coordenadas de la estación móvil que pueden estar en dos o tres dimensiones y usualmente incluye información tal como la latitud y la longitud donde se encuentra el terminal móvil. Las áreas interiores y dentro de los edificios, las coordenadas alternativas y las técnicas de visualización se pueden emplear para indicar la ubicación de una estación móvil. (Pahlavan Kaveh & Krishnamurthy, Principles of Wireless Networks., 2013)



El dispositivo Raspberry Pi 3, conocido con el logo de la frambuesa, es una computadora de una sola tarjeta creada por la Raspberry Pi Foundation, una organización benéfica formada con el propósito principal de reintroducir la destreza informática a nivel de los niños en el Reino Unido. El objetivo era reavivar la revolución del microordenador de la década de 1980, que produjo una generación completa de programadores expertos. Actualmente se la usa en todo el planeta, siendo muy utilizada por programadores y técnicos en electrónica para realizar diversos proyectos aplicando nuevas tecnologías. (Tim Cox, 2018)

Raspberry Pi es una máquina sencilla con la potencia de un Smartphone de baja gama, pero que podemos utilizar para múltiples tareas y que se ha extendido mucho en diversos campos durante los pocos años que lleva en el mercado. Hay varias distribuciones Linux pensadas y desarrolladas para utilizar en Raspberry Pi, una de las más extendidas es Raspbian, basada en Debian (que es también la distribución en la que está basada Ubuntu). (Ubuntu facil, 2014)

Para poder realizar el seguimiento de los vehículos, se utilizó google Maps. Google Maps es un servidor de aplicaciones de mapas en la web que pertenece a Alphabet Inc. Este servicio propicia imágenes de mapas desplazables, así como fotografías por satélite del mundo, e incluso, la ruta entre diferentes ubicaciones o imágenes a pie de calle con Google Street View. (Instituto Internacional Español, 2018)

El dispositivo que permitió establecer la comunicación móvil fue un Modem USB, esto modem pueden ser internos o externos, existe una variante que surgieron con la telefonía móvil: el modem USB, este tipo de modem consigue velocidades similares a las de ADSL convencional y permite navegar en redes "G, 3G y 4G. (Gomez, Venegas Carlos Dario & Caballero, Escudero Pablo & Gallego, Cano José, 2014)

La presente ponencia basa su estructura en desarrollar una propuesta tecnológica para la Compañía de carga "TRANSPEQUE", del cantón Quevedo, Provincia Los Ríos, para el Control y seguimiento de carga pesada, movilizada por cabezales container desde las haciendas bananeras hasta los Puertos Marítimos de Guayaquil y Machala.

TRANSPEQUE es una empresa local, conformada por un pequeño grupo de propietarios de uno o dos camiones, cuya base de operaciones se encuentra en Quevedo, parroquia San Camilo y su principal actividad es transportar cajas de banano, así como movilizar mercaderías hacia los puertos Marítimos del Ecuador.

El estudio para presentar la solución tecnológica ayudará a mejorar el control y seguimiento de carga, movilizada por cabezales container, esto permitirá ofrecer a

los clientes que contraten servicios de la Compañía, la garantía de que su fruta llegue a tiempo, y en excelentes condiciones.

La propuesta pretenderá que los procesos se automaticen, se simplifiquen las tareas de movilización y se lleve una mejor gestión del embarque y desembarque de la carga proveyendo de seguridad a la apertura de puertas mediante dispositivos de transmisión de datos, esto ayudará a que sus propietarios puedan conocer en tiempo real la ubicación donde se encuentren los cabezales container, esto facilitará conocer la disponibilidad de vehículos, para embarcar nuevas mercaderías.

Dispositivo electrónico instalados en el vehículo cabezal container

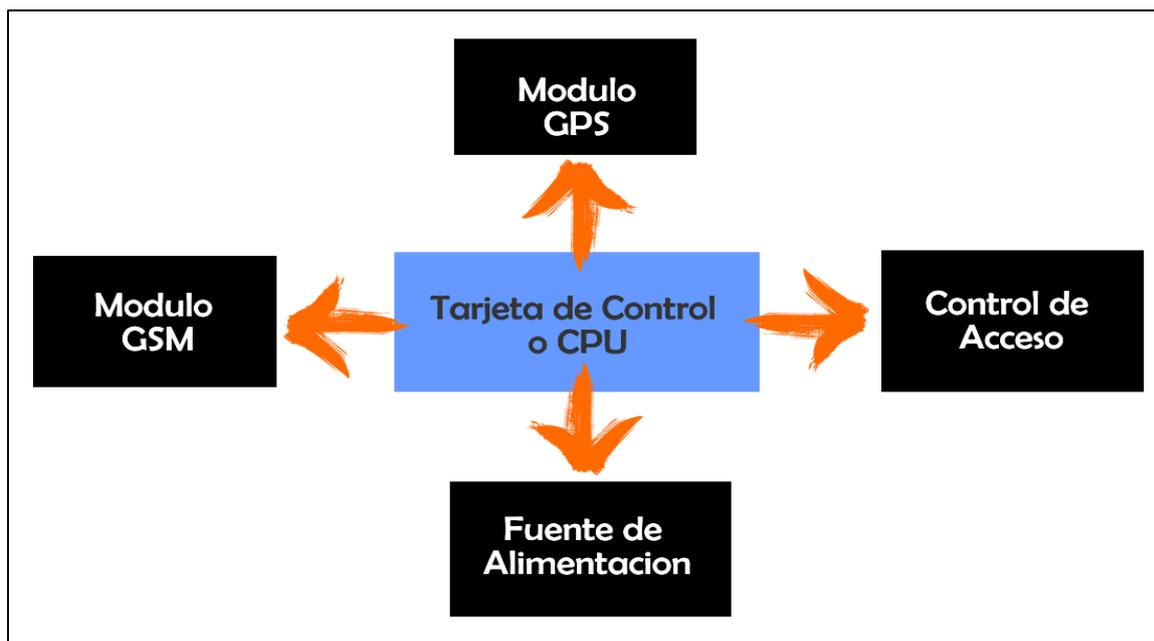
Esquema electrónico geo localizador de vehículos y control de acceso a contenedores, que permitirá el control en tiempo real mediante la comunicación con el sistema remoto centralizado.

Aplicación informática Web

La aplicación informática realizará la función de generar contraseñas aleatorias requeridas por el usuario o conductor, a través de una aplicación web ejecutada en un dispositivo móvil.

Esquema y diseño del sistema electrónico

Mediante el estudio de los dispositivos que constituyen la propuesta, se estipula el siguiente diagrama en bloques empleado para una futura implementación del sistema geo localizador y control de acceso a contenedores.



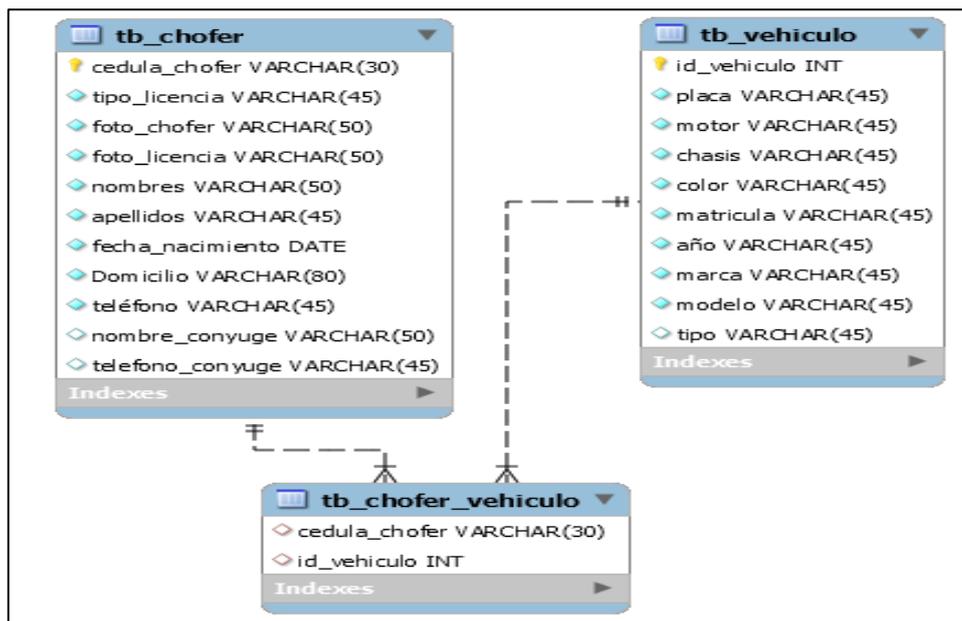
Esquema del prototipo, rastreo satelital y control de acceso

Elaborado por: Serrano, I. (2016)

Modelo relacional sistema informático

A continuación, se procede a diseñar el modelo relacional de la base de datos que permitirá llevar un control de los clientes, personal de la empresa, conductores, vehículos, rutas y usuarios del Sistema.

Las tablas siguientes demuestran la relación entre conductores y vehículos, este modelo relacional nos permitirá realizar consultas tanto del conductor asignado a un vehículo o viceversa, además realizar transacciones de editar, actualizar, ingresar y reportes de las asignaciones de vehículos a los choferes.



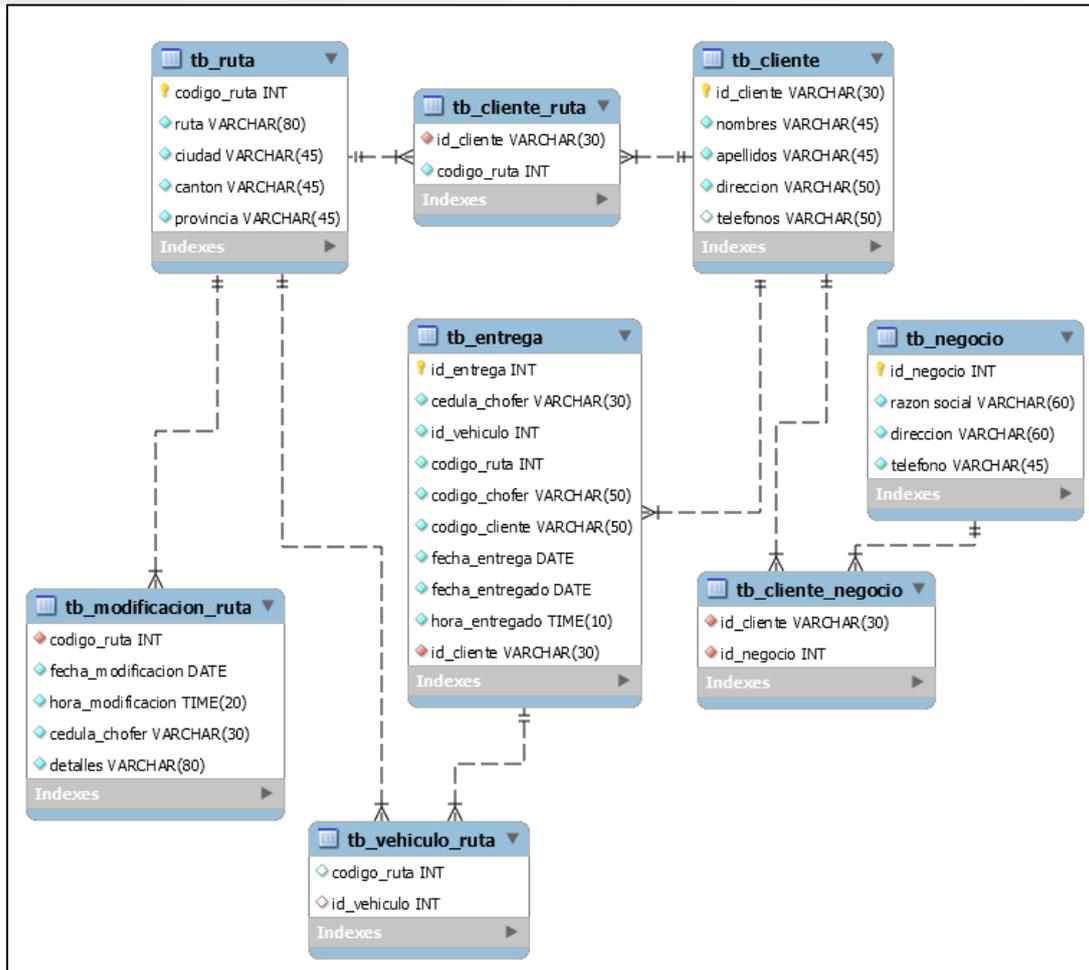
Modelo Relacional Conductor - Vehículo

Elaborado por: (Serrano, 2016)

Para consultar de forma eficiente las rutas asignadas a los vehículos se creó la tabla tb_vehiculo_ruta que mediante sus códigos únicos código ruta y id_vehiculo se verificará el tipo de asignación.

Los clientes de la empresa serán relacionados con el tipo de actividad o negocio al que se dediquen a través de la tabla tb_cliente_negocio.

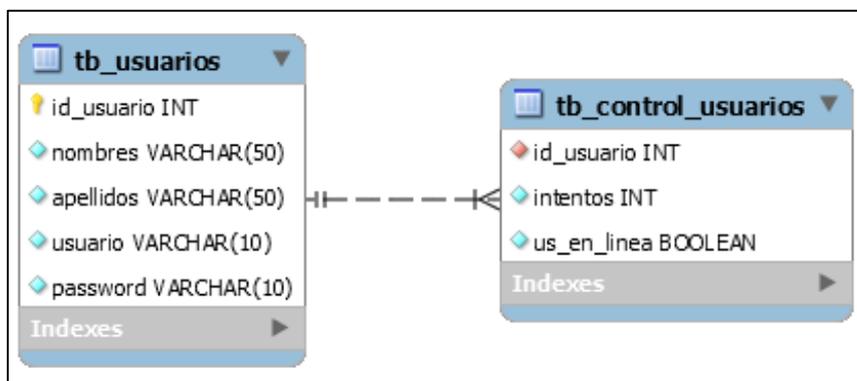
Las tablas tb_ruta con la tabla tb_entrega dispondrán de la información relacionada con las rutas y datos específicos de la entrega del producto, adicional esta última será quien generará los códigos aleatorios a conductores para el acceso a los contenedores, registrando la hora, fecha que fue generado la entrega y el desembarque de los productos.



Modelo Relacional

Elaborado por: (Serrano, 2016)

El acceso a la plataforma deberá ser permitido a los usuarios registrados en la tabla tb_usuarios administrando cierto nivel de seguridad por número de intentos posibles en la tabla tb_control_usuarios.



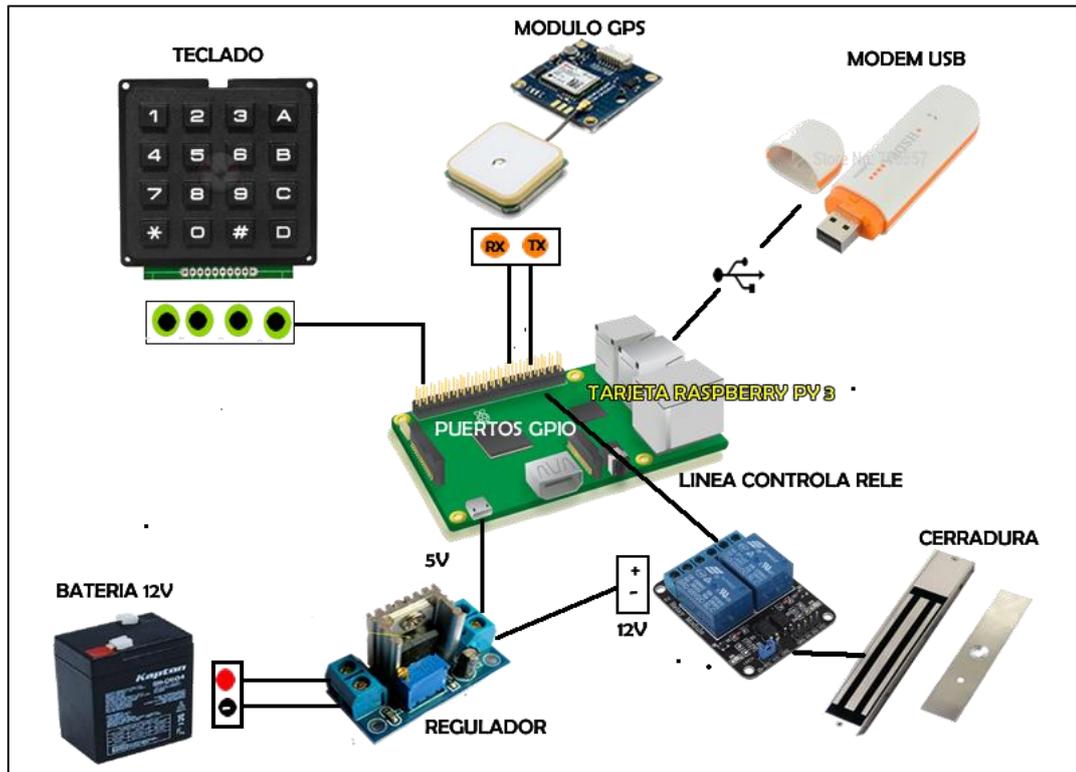
Modelo Relacional usuarios del sistema

Elaborado por: (Serrano, 2016)

Acoplamiento de los componentes electrónicos

El sistema operativo recomendado para este prototipo es Raspbian, el cual permitirá instalar programas para el desarrollo y ejecución de aplicaciones web, como también la disponibilidad de los puertos GPIO, quienes activaran las diferentes etapas del sistema localizador y control de acceso.

A continuación, se muestra un esquema de conexiones con los diferentes dispositivos que compone el prototipo electrónico.



Esquema de conexión de los Dispositivos

Elaborado por: (Serrano, 2016)

Funcionamiento del Prototipo

PUERTOS GPIO	MÓDULOS
Pin RX TX	Modulo GPS UBLOX M6
Pin 23,24,25,26	Teclado Matricial
Pin 12, 13	Relés para cerradura
Puerto USB	Modem 3g

Puertos GPIO utilizados de Raspberry Pi 3

Elaborado por: (Serrano, 2016)

Rastreo Satelital del Vehículo

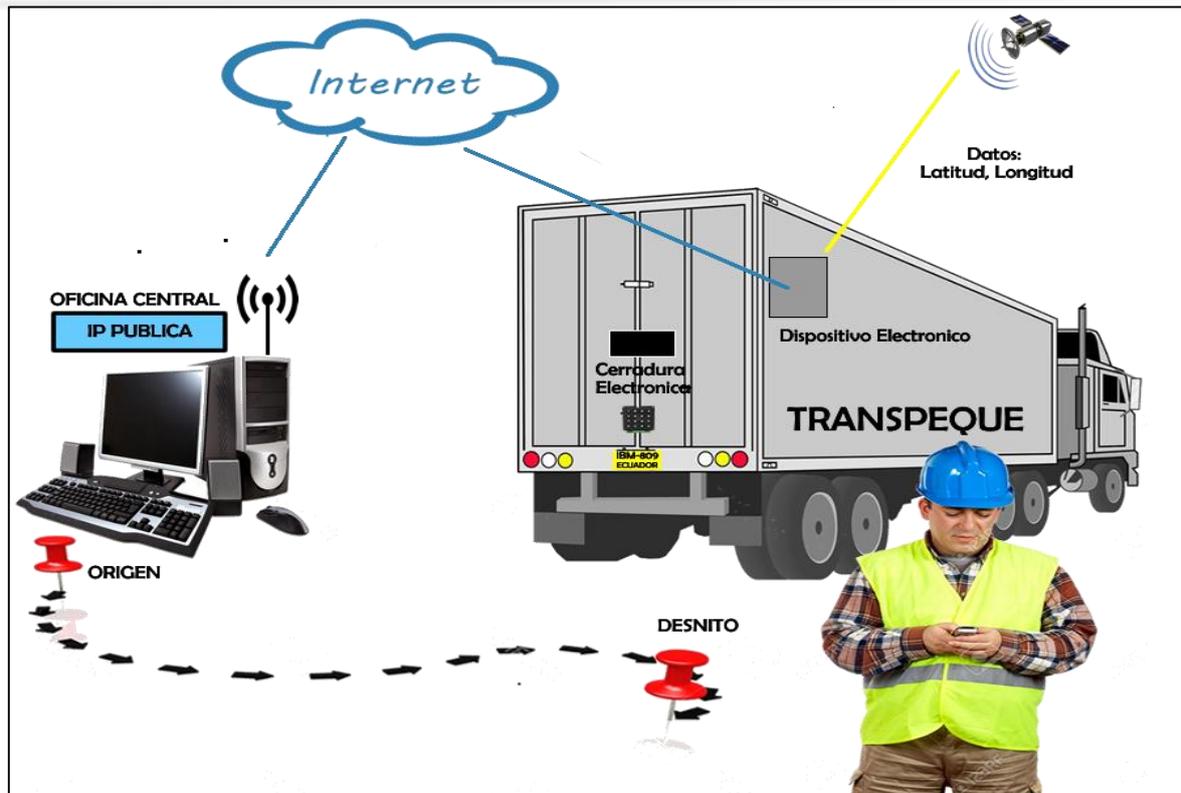
A través del dispositivo GPS se podrá capturar los datos de Latitud y Longitud enviados por los satélites que se encuentran orbitando en el espacio alrededor del globo terráqueo, esta información es almacenada en un archivo local de la tarjeta Raspberry pi creando puntos, que posteriormente serán enviados por scripts de programación a la plataforma de google maps. La información podrá ser consultada remotamente desde la aplicación centralizada a través de una conexión a internet proporcionada por las empresas de telefonía celular.

Control de Acceso a los contenedores

En la aplicación web se registrará la información concerniente a: conductores, vehículos, ruta, clientes, usuarios, entre otros; esta propuesta aplicativa se puede ejecutar desde cualquier dispositivo inalámbrico móvil. Los conductores serán quienes soliciten al sistema informático la clave o contraseña para acceder al contenedor, el proceso constara de la siguiente manera:

Ejecuto la aplicación web en el teléfono móvil utilizando la Ip pública del servidor, posteriormente se procede a ingresar datos de usuario y clave. Una vez dentro del aplicativo el usuario o conductor procede a generar la contraseña de acceso al contenedor. Se procede a digitar la clave en el teclado que se encontrara instalado en la puerta metálica del contenedor

El teclado envía los datos ingresados a la Raspberry Pi 3, posteriormente el script realiza una consulta a la base de datos del sistema remoto (ubicado en las oficinas de la empresa), comparando las contraseñas, si la validación es correcta, retornará un true o verdadero, inmediatamente el relé se accionará abriendo la puerta del contenedor.



Funcionamiento del sistema electrónico

Elaborado por: (Serrano, 2016)

Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos se puede concluir:

1. La implementación de esta propuesta podría favorecer la disminución de los plazos de entrega de las mercaderías redefiniendo las mejores vías o rutas para la entrega-recepción de las mercaderías que se movilizan, considerando factores logísticos (tiempos, costos).
2. Evitar el robo de camiones de transportación, ya que, por conocimiento de los resultados favorables de otras empresas, que disponen de rastreo satelital de vehículos, los robos de los mismos descienden casi a cero.
3. Después de presentar la propuesta de solución tecnológica, se podrá dotar de varios servicios finales, como es el rastreo y seguimiento de vehículos en tiempo real, esto supone que el operador del sistema centralizado, pueda conocer la ubicación en ruta por las carreteras de lugar donde está el cabezal y el container cargado con la fruta o mercadería; mejoramiento de las posibilidades de regresar cargado, ya que se conocerá cuando el vehículo esté disponible para tomar una nueva carga de mercadería porque se detectará que tan cerca está del nuevo punto o lugar de carga y finalmente la seguridad que viajará la mercadería, los vehículos con su cabezal y la sensación de bienestar que sentirá el conductor de saber que está siendo rastreado en tiempo real.
4. La solución propuesta es económicamente factible dado que la tecnología permite mejorar permanente, ofreciendo mejores servicios a bajos costos y con

plataformas completamente abiertas y de fácil integración y aplicación, lo que ayudará para que la Compañía TRANSPEQUE, esté a la vanguardia en esta parte del país en dotar del rastreo satelital de vehículos con costos de inversión muy bajos y de manteniendo que no superarían los 1.74 USD diarios para cada vehículo.

5. El uso de este tipo de sistemas de geolocalización por Raspberry PI y el uso de un celular que permita enviar un SMS, a una estación de control, se puede aplicar a la localización de personas, lugares o medios de transporte en cualquier parte donde la red del Operador celular tenga cobertura, ayudando en el rastreo y ubicación del objeto o medio que se desee.

Referencia

Gómez, Venegas Carlos Dario & Caballero, Escudero Pablo & Gallego, Cano José. (2014). Montaje y mantenimiento de sistemas y componentes informáticos. Madrid: Editex.

Instituto Internacional Español, d. M. (2018). <https://iiemd.com/google-maps/que-es-google-maps-2>.

Pahlavan Kaveh & Krishnamurthy, P. (2013). Principles of Wireless Networks. Wiley.

Pahlavan Kaveh & Krishnamurthy, P. (2013). Principles of Wireless Networks.

Tim Cox, D. S. (2018). Raspberry Pi 3, Cookbook for Python Programmers, Third Edition.

Ubuntu facil, l. a. (02 de 09 de 2014). <http://www.ubuntufacil.com/2014/02/introduccion-a-raspberry-pi/>.