



UNIVERSIDAD PRIVADA TELESUP
FACULTAD DE INGENIERÍA E INFORMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
E INFORMÁTICA

TESIS

SISTEMA GPS PARA EL CONTROL AUTOMATIZADO EN
LAS UNIDADES DE LA EMPRESA DE TRANSPORTES
CHARACATO - SABANDÍA C-8 S.A., AREQUIPA 2019.

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

AUTORES:

Bach. ARCE FLORES, DANIELA

Bach. LAGOS PERALTA, HECTOR CLIDY

LIMA – PERÚ

2019

ASESOR DE TESIS

Dr. ANTONIO SEVERINO DIAZ SAUCEDO

JURADO EXAMINADOR

Mg. BARRANTES RÍOS EDMUNDO JOSÉ
Presidente

Mg. BENAVENTE ORELLANA EDWIN HUGO
Secretario

Mg. SURCO SALINAS DANIEL
Vocal

DEDICATORIA

Nuestra tesis va dedicada a nuestros Mayerlin, Daniel y Lynn Ariadna, ya que por ellos nos esforzamos en salir adelante en lo profesional.

AGRADECIMIENTO

Al Ing. José Llerena Hilares por incentivarme a estudiar una carrera profesional.

A nuestros profesores por la buena formación que nos dieron.

A nuestro asesor de tesis Dr. Antonio Díaz Saucedo, por guiarnos con su buena voluntad, paciencia y profesionalismo.

RESUMEN

La investigación, Sistema GPS para el Control Automatizado en las unidades de la empresa de Transportes Characato - Sabandía C-8 Sociedad Anónima, Arequipa 2019, tuvo como objetivo general determinar la influencia del sistema GPS en el control automatizado en las unidades de la empresa. La población estuvo constituida por los 98 socios de los cuales se tomó una muestra de 23 colaboradores, a quienes se les aplicó el instrumento-cuestionario- de tipo Likert, que contuvo 25 preguntas cerradas con respuesta de opción múltiple cualitativa de categoría ordinal. Los datos obtenidos se organizaron, trataron y analizaron con los métodos estadísticos descriptivo e inferencial, obteniéndose como resultado tablas estadísticas donde están contenidas la opinión de los colaboradores y tablas de prueba de las hipótesis planteadas en la investigación. El resultado de la prueba de la hipótesis es concluyente al haber probado que Si existe influencia significativa del sistema GPS en el Control automatizado en las unidades de la empresa. La conclusión general a la que se llegó fue haber determinado que Si existe influencia del sistema GPS en el control automatizado en las unidades de la empresa de transportes Characato – Sabandia C-8 Sociedad Anónima, 2019.

Palabras clave: Sistema GPS, Control automatizado, Empresa de Transporte

ABSTRACT

The research, GPS System for Automated Control in the units of the company Transportes Characato - Sabandía C-8 Sociedad Anónima, Arequipa 2019, had the general objective of determining the influence of the GPS system in the automated control of the company's units. The population consisted of 98 partners from which a sample of 23 collaborators was taken, to whom the Likert-type questionnaire instrument was applied, containing 25 closed questions with qualitative multiple-choice answers of ordinal category. The data obtained were organized, treated and analyzed with descriptive and inferential statistical methods, resulting in statistical tables containing the opinion of the collaborators and tables for testing the hypotheses proposed in the research. The result of the test of the hypothesis is conclusive, having proved that there is a significant influence of the GPS system in the automated control in the company's units. The general conclusion reached was to have determined that there is an influence of the GPS system in the automated control in the units of the transport company Characato - Sabandia C-8 Sociedad Anónima, 2019.

Keywords: GPS System, Automated Control, Transportation Company

ÍNDICE DE CONTENIDO

CARÁTULA	i
ASESOR DE TESIS	ii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
ÍNDICE DE CONTENIDO	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
INTRODUCCIÓN	xiii
I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	16
1.1. Planteamiento del problema	16
1.2. Formulación del problema	17
1.2.1. Problema general	17
1.2.2. Problemas específicos.....	17
1.3. Justificación del estudio.....	17
1.3.1. Justificación teórica	17
1.3.2. Justificación práctica.....	18
1.3.3. Justificación metodológica	18
1.3.4. Justificación legal.....	18
1.4. Objetivo de la investigación	19
1.4.1. Objetivo general.....	19
1.4.2. Objetivos específicos	19
II. MARCO TEÓRICO	20
2.1. Antecedentes de la investigación	20
2.1.1. Antecedentes nacionales.....	20
2.1.2. Antecedentes Internacionales.....	22
2.2. Bases teóricas de las variables	25
2.2.1. Variable independiente: Sistema GPS.....	25
2.2.2. Variable dependiente: control automatizado.....	33
2.3. Definición de términos básicos	36

III. MÉTODOS Y MATERIALES	40
3.1. Hipótesis de la investigación	40
3.1.1. Hipótesis general	40
3.1.2. Hipótesis específicas	40
3.2. Variables de estudio.	40
3.2.1. Definición conceptual.....	40
3.2.2. Definición operacional	40
3.3. Tipo y nivel de la investigación	41
3.3.1. Tipo de investigación	41
3.3.2. Nivel de Investigación.....	41
3.4. Diseño de la investigación	41
3.5. Población y muestra de estudio.....	42
3.5.1. Población.....	42
3.5.2. Muestra.....	42
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	43
3.6.1. Técnicas de recolección de datos.....	43
3.6.2. Instrumentos de recolección de datos.	43
3.7. Métodos de análisis de datos	45
3.8. Aspectos éticos	46
IV. RESULTADOS	48
4.1. Análisis descriptivo de los resultados.	48
4.2. Prueba de las hipótesis de la investigación.....	55
4.2.1. Prueba de hipótesis general	55
4.2.2 Prueba de hipótesis específica 1	57
4.2.3. Prueba de hipótesis específica 2	58
V. DISCUSIÓN.....	60
5.1. Por objetivo	60
5.2. Por Metodología	60
5.3. Por resultados	61
5.4. Por conclusión.....	62
VI. CONCLUSIONES	64
I. RECOMENDACIONES.....	66
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA	67

ANEXOS	70
Anexo 1: Matriz de consistencia	71
Anexo 2: Matriz de operacionalización	73
Anexo 4: Validación de Instrumentos.....	80
Anexo 5: Matriz de datos	83
Anexo 6: Propuesta de valor.....	87

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Población.....	42
Tabla 2.	Validación de expertos	43
Tabla 3.	Rango de confiabilidad	44
Tabla 4.	Resumen de procesamiento de casos	44
Tabla 5.	Estadísticas de fiabilidad - general	45
Tabla 6.	Estadísticas de fiabilidad – Variable: Sistema GPS.....	45
Tabla 7.	Estadísticas de fiabilidad – Variable: Control Automatizado.....	45
Tabla 8.	Variable Sistema GPS (Agrupada)	48
Tabla 9.	Posición (Agrupada)	49
Tabla 10.	Transceptor (Agrupada)	50
Tabla 11.	Dimensión: Reportes (agrupada).....	51
Tabla 12.	Variable Dependiente: Control Automatizado (agrupada)	52
Tabla 13.	Dimensión: Frecuencia (agrupada)	53
Tabla 14.	Dimensión: Operaciones (agrupada).....	54
Tabla 15.	Rango de interpretación de correlaciones.	55
Tabla 16.	Prueba de Correlación entre Sistema GPS y Control Automatizado	56
Tabla 17.	Prueba de Correlación entre Sistema GPS y Frecuencias.....	57
Tabla 18.	Prueba de Correlación entre Sistema GPS y Control Automatizado	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sistema de posicionamiento Global	25
Figura 2. Órbitas no geoestacionarias de los satélites NAVSTAR.	26
Figura 3. Ubicaciones de estaciones de control.	27
Figura 4. Representación de coordenadas geográficas	28
Figura 5. Posición Geográfica de vehículos	29
Figura 6. Transceptor GPRS/3G	32
Figura 7. Los reportes salen de los indicadores	33
Figura 8. Lineamiento de control	33
Figura 9. Automatización en sistemas de gestión de flotas.....	34
Figura 10. Grafica de la Variable Sistema GPS. Fuente: Elaboración propia	48
Figura 11. Gráfica que muestra la dimensión posición geográfica.	49
Figura 12. Gráfica que muestra la opinión de los colaboradores sobre la importancia del Transceptor.	50
Figura 13. Grafica porcentual de la dimensión Reportes de las unidades en servicio.	51
Figura 14. Las gráficas del Control automatizado a las unidades de la empresa dan una visión de la importancia de este servicio tecnológico.	52
Figura 15. Grafica porcentual que representa la Frecuencia del servicio entre las unidades de transporte de la empresa.	53
Figura 16. Gráfica porcentual de las frecuencias de la dimensión Operaciones de las unidades de transporte de la empresa.....	54

INTRODUCCIÓN

Las empresas de transporte público manejan sus operaciones y sus informaciones de forma manual por la cual ocasionaba demoras y pérdidas de tiempo en las operaciones y gestión de la información por parte de los controladores de despacho de unidades a sus respectivas rutas y ahora con la tecnología se maneja información y se optimiza las operaciones para el mejor servicio al público usuario de las unidades de transporte.

Con toda la tecnología que hoy existe aún se encuentran empresas que gestionan sus operaciones de forma manual esto aparentemente a la falta de conocimiento de los sistemas de información que existen y que aportan a las operaciones de una empresa ya que no invierten económicamente en proyectos sino más al contrario buscan reducir costos y con ello no mejoran y si lo hicieren ahorrarían tiempo para la mejor optimización de una empresa.

El proceso de la información será vital ya que estará a disponibilidad de los usuarios ya que se necesita que este actualizada para las decisiones a nivel operacional y gerencial por lo cual la empresa ara la adquisición de computadoras ya que sin ellos la empresa tendrá serios problemas en las operaciones de sus unidades.

Las malas decisiones en una organización son el producto de manejar información deficiente o inadecuada (Rubio Domínguez Pedro, 2006).

Es vital la información para toda organización en global, tener la información para disponerlo en cualquier momento esto conlleva a actualizarla para que ayude al fortalecimiento de la empresa y toma de decisiones adecuadas para una administración y gestión operacional adecuada.

El importante procesar la información adecuadamente, en la actualidad existen empresas que desconocen lo importante que es el manejo de la información haciéndola de manera manual dándose más trabajo, por lo cual la información no está disponible, mencionamos también que hay empresas que algunos procesos lo hacen manualmente aquellas que no se pueden sistematizar.

Una posibilidad para optimizar la información y tiempo es la implementación de TIC (Las tecnologías de la información y la comunicación) como el hardware que nos permite la comunicación desde diferentes áreas, recibir y enviar información al instante entre trabajadores y staff. También se puede almacenar información en los servidores; en el software con programas que apoyan en la administración, operación, control y manejo de la información precisa y veras.

La coordinación entre áreas es importante para salir de los problemas y obstáculos operacionales. El traslado de la información entre áreas es un punto clave que muchas veces lleva a las organizaciones a alcanzar un significativo crecimiento. (Roel, 2011).

Los profesionales que dan la infraestructura de las tecnologías de la información que aplican sus conocimientos las cuales según lo que necesita la empresa eligen las tecnologías de la información. Para esta obtención se integra el hardware y el software y se implementa e instala y su posterior mantenimiento para que sea eficiente para los usos del sistema de la empresa. Hay empresas que aún no adoptan tecnologías de la información y muchas no la saben usar, ya que el usar estos avances tecnológicos mejora la operatividad y productividad de una empresa por lo cual su uso es muy importante en el mundo globalizado.

Lo expuesto en el desarrollo de la investigación la empresa de transportes Characato-Sabandia C-8 S.A. tiene deficiencias al momento de elaboración de tarjetas por la demora que estas conllevan, la falta de compromiso del personal que no está al tanto de su hora de salida a ruta, problemas en los puntos de marcación de los controles en ruta que llegan con minutos de retraso, tiempo promedio de frecuencia de unidades en horas punta, la falta de información al momento de revisar las tarjetas e implementación de castigos o multas y los favoritismos a algunos conductores que no cumplen los lineamientos de trabajo causando el malestar de los demás trabajadores.

Para esto necesitamos saber y entender que es un sistema GPS (Global Positioning System) Sistema de posicionamiento global, este es el que permite determinar la posición de cualquier objeto mediante una red como mínima de 24 satélites que orbitan sobre la tierra y con gran exactitud de tiempo ya que cuentan

con relojes atómicos a bordo. Para lo cual se aprovecha esta tecnología en la empresa y se puede hacer seguimiento hasta en celulares y computadoras.

Lo siguiente que necesitamos entender es el Control automatizado, donde se transfieren tareas realizadas por el personal a cargo en un conjunto de elementos tecnológicos la cual está conformada por la parte de mando y la parte operativa.

I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

La empresa de transportes Characato-Sabandia C-8 S.A. es dedicada al transporte urbano en la ciudad de Arequipa fundada en Enero del 2018 con junta de socios, siendo una de las empresas del (SIT) en la ciudad de Arequipa; actualmente está conformada con 98 socios y tres rutas (A.C.T.) realizando un recorrido desde su terminal situado en el penal de Socabaya hasta el distrito de Miraflores y terminal terrestre, prestando servicios a las rutas establecidas.

Es importante disponer su información de manera rápida, La empresa de transportes Characato-Sabandia C-8 S.A., no contaba con ningún tipo de sistema de monitoreo, la empresa estaba en una realidad donde se puede apreciar la carga laboral de la señorita controladora al momento de iniciar con la designación de tarjetas para su respectivo recorrido (vueltas) de las unidades, la encargada debía realizar manualmente las horas a todas las unidades por vuelta, resultando un mal servicio.

La elaboración de las tarjetas es uno de los problemas principales de la empresa, esto consiste en escribir la hora en cada punto de marcación, como este proceso es manual la controladora tiene errores muy frecuentes en este trabajo.

Estos problemas ocurren a diario como correteos, accidentes, pérdidas económicas, a la falta de un sistema de monitoreo que realice el seguimiento a cada una de las unidades y a las castigos o penalidades por marcar tarde en los puntos el control, como se hacen manualmente ocasiona faltas al reglamento interno como (coimas) al momento de la revisión de las tarjetas u otros.

En las horas pico se encuentra un problema muy común, al momento de decepcionar las tarjetas, revisarlas y colocarles nueva hora es mucho menor debido a la frecuencia que salen es reducido.

La empresa no contaba con información del personal, de los trabajadores que incumplen el reglamento interno, castigos, penalidades, unidades operativas e inoperativas por tal motivo no se da un buen servicio al cliente.

Por este motivo, es el propósito de solucionar, realizar la investigación de la empresa de transportes Characato-Sabandia C-8 S.A. y se dé una solución a este problema.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

PG ¿De qué manera influye el sistema GPS en el control automatizado en las unidades de la empresa de transportes Characato – Sabandia C-8 S.A., Arequipa 2019?

1.2.2. Problemas específicos

PE 1 ¿En qué medida influye el sistema GPS en la frecuencia en las unidades de la empresa de transportes Characato – Sabandia C-8 S.A., Arequipa 2019?

PE 2 ¿Cómo influye el sistema GPS en las operaciones en las unidades de la empresa de transportes Characato – Sabandia C-8 S.A., Arequipa 2019?

1.3. Justificación del estudio

1.3.1. Justificación teórica

Arias (2012), Baena (2017), Méndez (2011) y Ñaupas, Mejía, Novoa y Villagómez (2014) detallan que la justificación teórica va ligada a la inquietud del investigador por profundizar los enfoques teóricos que tratan el problema que se explica, a fin de avanzar en el conocimiento en una línea de investigación.

El presente trabajo de investigación se justifica teóricamente: influencia de un sistema GPS en el control automatizado para una empresa dedicada al transporte y servicio urbano, dando a conocer la necesidad de un sistema GPS para mejorar el control automatizado de las unidades de transportes.

En la actualidad existen empresas que existen los correteos entre unidades provocando accidentes, mal servicio a la población y molestia laboral entre los trabajadores y socios de la empresa.

1.3.2. Justificación práctica

Bernal (2010) y Blanco y Villalpando (2012) y ofrecen un concepto más amplio, mencionando que un estudio cuenta con justificación práctica cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o al menos propone estrategias que al ponerse en práctica contribuirán a su solución, cabe recalcar que Bernal (2010) afirma que los trabajos de investigación de pregrado son generalmente prácticos.

La influencia de un sistema GPS para el control automatizado para en las unidades de la empresa transportes Characato-Sabandia C-8 Sociedad Anónima, fue adaptado para mejorar el control automatizado en el rastreo y monitoreo de las unidades en las marcaciones automática en tiempo real de su recorrido de cada punto de control; así como también disminuyendo la sobrecarga laboral de los trabajadores en la revisión manual de cada tarjeta, optimizando el tiempo de salida; utilizando este sistema GPS en la empresa se brinda un mejor servicio de transporte y seguridad; lo cual es una herramienta fácil de manejar y entendible para dar información a los trabajadores de cada viaje realizado.

1.3.3. Justificación metodológica

Hernández, Fernández y Baptista (2014), Méndez (2011) y Ñaupas, Mejía, Novoa y Villagómez (2014) ofrecen un concepto más amplio, indicando que un estudio se justifica metodológicamente cuando se creará un nuevo instrumento para recolectar o analizar datos, o se plantea una nueva metodología que incluya otras formas de experimentar una o más variables, o estudiar de forma más adecuada a determinada población.

Este trabajo de investigación, pueda ser de instrumento metodológico con el cual pueden recoger información para otras investigaciones relacionadas al sistema de GPS, para quienes quieran indagar y ejecutar investigaciones similares.

1.3.4. Justificación legal

Según Gil (2007) se justifica legalmente una tesis cuando el tesista señala que hace una tesis en cumplimiento de leyes existentes. Pueden ser leyes generales, directivas, procedimientos y normas que establecen lineamientos.

Otro factor o razón que se tuvo para realizar la investigación fue, acogernos a los enunciados de la Ley universitaria 30220 que en su art. 45, inciso 2 menciona que para obtener el título profesional de cualquier carrera el egresado debe presentar una tesis para obtener la licenciatura, hecho por el cual es una justificación obligatoria para realizarlo.

1.4. Objetivo de la investigación

1.4.1. Objetivo general

OG Determinar de qué manera Influye el sistema GPS en el control automatizado en las unidades de la empresa de transportes Characato – Sabandia C-8 S.A., Arequipa 2019.

1.4.2. Objetivos específicos

OE 1 Determinar en qué medida influye el sistema GPS en la frecuencia en las unidades de la empresa de transportes Characato – Sabandia C-8 S.A., Arequipa 2019.

OE 1 Determinar cómo influye el sistema GPS en las operaciones en las unidades de la empresa de transportes Characato – Sabandia C-8 S.A., Arequipa 2019.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes nacionales

Miranda (2016). Universidad Cesar Vallejo en su tesis para ingeniero de sistemas “Sistema de monitoreo y control de unidades vía web para mejorar la gestión de flota en la empresa de transportes Esperanza Express S.A.” De acuerdo a su investigación tuvo como objetivo general mejorar la gestión de flota de la empresa Esperanza Express S.A. de la ciudad de Trujillo, esta investigación fue de tipo aplicada y explicativa de diseño experimental donde su población fue de 50 socios y su muestreo fue aleatorio con su instrumento de encuesta y llegando a un nivel de confianza del 95%.

Matta (2018). Este Proyecto de Investigación Aplicada está basado en una Red de Sensores Wireless o Wireless Sensor Network (WSN), esto se define como una distribución de sensores en una determinada área, conectados por la Tecnología Wireless la cual se puede catalogar diferentes Variables para obtener Big Data para su uso y el mejoramiento de aptitudes Ambientales y funcionales.

El Proyecto a diferencia de otros Sistemas de Monitoreo, como el GPS (Global Position System) se implementa con equipos más baratos y con un software libre y sin pagos Mensuales. También se define como un sistema de posicionamiento para transporte público y particular para el monitoreo de vehículos que transitan por varios distritos y reducir el tráfico vehicular en un futuro.

Ralfo (2014). La tecnología en el mundo va avanzando a pasos muy acelerados que las personas se podrán ubicar por su ubicación por coordenadas y un GPS será tan útil como un reloj.

Los automóviles y demás vehículos ya no serán conducidos por personas, sino que serán autónomos y conducidos por softwares satelitales por intermedio de GPS por señales o mapeos rurales y de carreteras. En la actualidad ya existen empresas que hacen uso de estos adelantos científicos.

En la actualidad la utilización de GPS no es muy ocupada en el Perú, son

mínimas las empresas que se asimilan a este servicio, pero con el tiempo esto será de prioridad en todos los vehículos ya que esta tecnología GPS AVL será más económica al alcance de todos.

En nuestro país el Ministerio de Transportes y Comunicaciones a partir del 1 de agosto del 2011, a dispuesto a nivel nacional que los vehículos de transporte de carga y pasajeros deberán de contar con un GPS para hacer seguimiento al control de velocidades e infracciones que estos cometan y la ubicación de los mismo en tiempo real así también las paradas que no son autorizadas en su hoja de ruta esto con el fin de reducir la tasa de accidentes por excesiva velocidad.

En Arequipa los vehículos que prestan servicio de taxi contarán con GPS por intermedio de sus teléfonos celulares, por lo cual reducirá el tráfico vehicular en el centro de la ciudad.

Salazar (2014). En el Perú existe el problema en casi todas las empresas de transporte nacional y provincial de carga, la falta de supervisar el abastecimiento de combustible a las unidades, a consecuencia de esto ocurre la ilegal extracción del combustible ocasionando innumerables pérdidas en la economía de las empresas. Este ilícito se realiza en lugares alejados en la ruta por lo que detectarla es muy difícil para el propietario del vehículo o personal de supervisión de las empresas de transporte.

Se propone una solución por medio de este trabajo de tesis, con la implementación de un sistema de monitoreo con medición del combustible, para esto se equipará un sistema de rastreo satelital (GPS) y un procesador incorporado de combustible el cual tendrá como alimentador la energía solar. Teniendo resultados, todo un sistema de medidor de combustible en tiempo real para así estar al tanto de consumo por Km recorrido y por operación del conductor.

Teniendo los resultados y la obtención de ratios, se pudiera determinar que, con una adecuada instalación y programación de lo planteado, su funcionamiento será con margen mínimo de error.

Alexander (2018). En esta investigación se hizo la construcción de un prototipo de un sistema de navegación para las embarcaciones marítimas que no estén con tripulantes, en donde se determinara la posición y dirección de este

prototipo, también fue implementado por una interfaz gráfica para visualizar datos por red inalámbrica en tiempo real; utilizando el software QT creator. En el Perú no hay varios trabajos para desarrollar esta tecnología, por la gran inversión que esto implica. Para integrar dispositivos implementamos un sistema de hardware electrónico en los dispositivos como acelerómetro, magnetómetro, GPS, y un sistema de para registrar datos, para integrar los dispositivos se utilizaron los protocolos de comunicación UART, I2C Y SPI y así determinar los ángulos y su orientación.

2.1.2. Antecedentes Internacionales

Arits (2014) En el siguiente capítulo se expone conclusiones sacadas de la realización de experimentos y la cual tuvo resultados. Realizando por separado un análisis de localización y da como resultado de precisión del dispositivo Kinect en un reducido entorno interior que fue para realizar dichas pruebas es mucho menor y con esta falta de precisión es más que suficiente para el seguimiento de un objeto con la cámara del robot. y su muy alta incidencia de posiciones obtenidas, hace compensación su falta de precisión. Además, según detalla el capítulo 5.2, el software para el seguimiento de individuos está basado en la información que proporcionada en el dispositivo Kinect, superara las obliteraciones parciales y totales.

Y el punto más débil de este sistema es el alcance del infrarrojo que apenas cubre el espacio donde se realizó este experimento, el sistema Ubisense logra una alta precisión por lo cual se enfoca que el objetivo cuadre bien en la cámara al instante que este da su posición, pero cuando su supone que hay durante una posición nueva hace que no enfoca al individuo, pero con todo y eso lo sigue localizando.

Lo que se obtuvo por este sistema no sería acomodable para los espectadores de acuerdo la baja frecuencia que origina golpes bruscos en el flujo de la información.

En la actualidad en algunos deportes tienen la posibilidad ubicar la posición del ejecutor del deporte mediante sistemas GPS. Witrack, Inmotion que ayudan al seguimiento y labores del deportista.

Juan (2018). Con la obtención de resultados en este trabajo se llegó a la siguiente conclusión.

Con el siguiente trabajo se obtuvo una opción de seguridad vehicular ante robos a través del diseño, construcción e implementación de un dispositivo electrónico el cual rastrea y bloquea el vehículo mediante solo él envió de un SMS a través de un dispositivo móvil celular.

Haciendo una comparación y análisis del dispositivo electrónico con CHEVYSTAR y HUNTER que son marcas reconocidas se deduce que la comodidad económica del dispositivo construido es mucho menor y el mantenimiento es totalmente libre de acuerdo a lo que se quiera para la seguridad del vehículo ya sea por un tiempo o permanente, lo que favorece a este dispositivo es que se queda activo sin recargas o comparándolas con línea celular, a lo contrario a los dispositivos del mercado que cobran un monto mensual por mantenimiento.

En el funcionamiento de este dispositivo se pudo determinar que la batería dura 48 horas y sería un limitante, pero una vez transcurrido todo este tiempo se recargara con el mismo sistema de recarga del vehículo que es el alternador y baterías del mismo simultáneamente.

Dentro de este sistema antibloqueo y rastreo vehicular se tuvo hacer un análisis a la señal o red satelital a los celulares para mejorar la eficacia y buen funcionamiento del dispositivo y evitar pérdida de señal, ubicación, coordenadas, mapeos, y la no recepción de MSM.

Romel (2014). El control del alquiler de horas o tiempos cortos de juego en las maquinas se hace el seguimiento generalmente en cuadernos o en una hoja de cálculo de Excel, condicionando al que administra a estar atento del tiempo transcurrido en cada una de las máquinas de juegos, haciendo que a veces no haga el seguimiento exhaustivo cuando tiene un gran número de clientes y maquinas activas, más aún si el negocio tiene otro rubro más como la venta accesorios de computadoras y consolas, venta de video juegos; restringiendo la atención del administrador que se debería dar al control de tiempo de las máquinas y consolas, causando una pérdida económica por que los usuarios pasan el tiempo contratado.

Cuando en el negocio de video juegos se quedan solamente los empleados, el registro que hacen de manera manual genera la desconfianza con respecto a lo que los cobros de los tiempos de juegos están debidamente registrados o no, pudiendo ocasionar perdidas por el mal desempeño en la administración o extracción del dinero por los empleados.

No llevar el control del total de repuestos, accesorios o productos que hay en el local para su venta; así también tener un registro de ventas y ganancias a cada fin de mes. A la vez no poseer registros de clientes que son frecuentes para obsequiarles promociones por el consumo a cada fin de mes y así evitar que los clientes se vayan a otros locales.

José (2014). Los codificadores ópticos incrementales son una excelente alternativa para la obtención de velocidades de la silla móvil esto debido a que su desplazamiento es mediante ruedas.

La silla de ruedas eléctrica P326A Visión Sport soporta una carga de 136 kilos, el cual incluye a corriente directa dos motores de 24 voltios, dos baterías de 12 voltios cada una, frenos electromecánicos de 24 voltios, con una duración de hasta 8 horas efectivas.

El desplazamiento de la silla de ruedas es controlado de dos maneras, mediante un joystick o por cada motor de forma independiente esto por el módulo de potencia MODSILLA, con una comunicación paralela a 7 bits.

La silla de ruedas eléctrica por su característica analizada no permite al usuario ubicarse en un lugar que se desea de manera autónoma, debido a que requiere del apoyo de una persona para este fin.

Fernando (2014). Inicialmente detallaremos que estos datos se establecieron por análisis detallado de los datos obtenidos, con una mezcla estadística de cada variable cualitativa, con el resto de variables cuantitativas, y revisando si existía alguna variación estadística entre las elecciones cualitativas de bastante consideración como para ser explicadas por la propia casualidad de la prueba.

Esto estadísticamente lo conocen como un estudio de MIEANS (Medias) con

posterior análisis por aplicación del significativo t-Student.

Ante esto no vamos a comentar todas las combinaciones, dado que se cambiaría en una gran lista situaciones de significación baja y el lector se cansaría, pero quede claro que se analizó todas y cada una de ellas, y quedo mostrado en los análisis que se hizo.

Dejamos de lado todas aquellas en las que no hubo diferencias significativas, y aquellas que las diferencias podrían ser explicadas por el azar de la muestra y se hicieron comentarios de aquellas que dieron una suficiente significación como para poder ser comentadas.

2.2. Bases teóricas de las variables

2.2.1. Variable independiente: Sistema GPS

Alonso (s.f.), uno de los problemas fundamentales de la cartografía ha sido siempre el conseguir de forma precisa determinar la posición en el espacio de los fenómenos a cartografiar. Tradicionalmente se han utilizado técnicas de topografía basadas en la triangulación. Hoy en día se cuenta con el sistema GPS en cualquier dispositivo móvil que permite su ubicación casi con precisión y con un error de 15 metros, que nos permite determinar hasta las coordenadas en cualquier lugar de la tierra.

La tecnología GPS (Global Positioning System) originalmente creada para militares y rápidamente se vio su aplicabilidad en el mundo civil, en casi todo como en la navegación marítima, topografía, celulares, transportes Etc.



Figura 1. Sistema de posicionamiento Global
Fuente: (Pygps, 2017)

Utilizando las ondas de radio emitidas por lo menos de 4 de 24 satélites que se están en órbita. La precisión de la precisión exacta de los usuarios estará en función a la forma de información recibida como el tiempo de recepción y condiciones de la emisión.

El sistema consta de tres componentes:

1) **Componente espacial**

Consta de 24 satélites alrededor de la tierra y que orbitan a 20 180Km, y con el fin de tener de 6 a 12 satélites en el horizonte están separados 60° y en ángulo de 55° con el Ecuador por el mismo lugar cada 12 horas en el cual cada satélite está equipado con relojes atómicos que son de gran precisión.

En la figura 2 se muestra un ejemplo de esta constelación. (Northtown Smart Car, 2016)

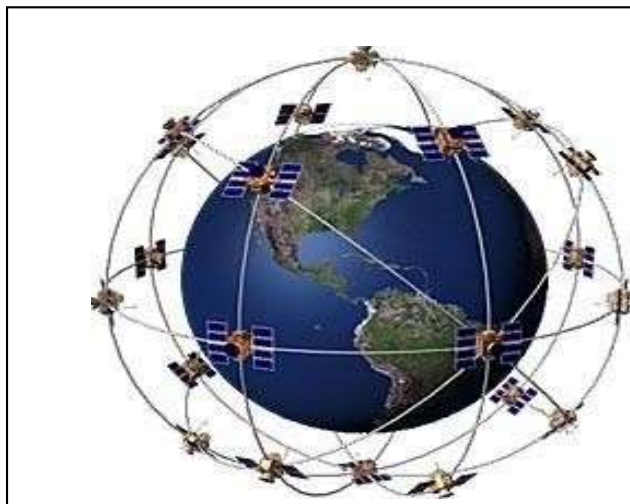


Figura 2. Órbitas no geoestacionarias de los satélites NAVSTAR.
Fuente: Northtown Smart Car.

2) **Componente de control**

Está formado por estaciones de observación muy cercanas al Ecuador controlan la posición orbital de los satélites los cuales calibran y sincronizan los relojes.

Gov (2016) Está constituido por estaciones de rastreo distribuidas a lo largo del globo terrestre y una estación de control principal (Master Control Station MCS).

Este componente rastrea los satélites, actualiza sus posiciones orbitales, calibra y sincroniza sus relojes. Otra función importante es determinar las órbitas de cada satélite y prever su trayectoria durante las 24 horas siguientes. Esta información es enviada a cada satélite para después ser transmitida por este, informando al receptor local donde es posible encontrar el satélite.

En la figura 3 se puede observar la distribución de las estaciones de control alrededor del mundo y es primordial para la transmisión de las emisiones de los satélites.

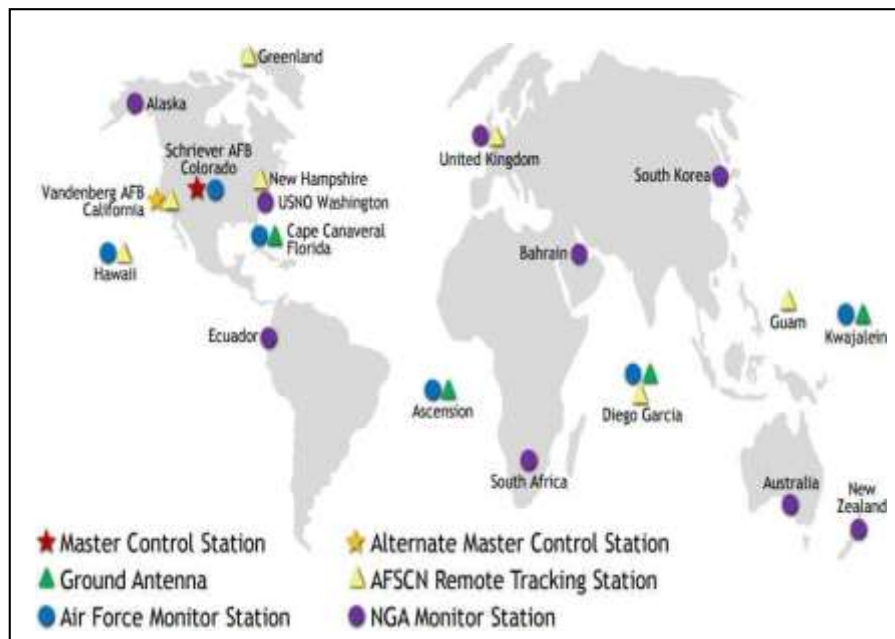


Figura 3. Ubicaciones de estaciones de control.
Fuente: GPS Gov.

3) Usuarios con un receptor GPS

Entre las diferentes actividades marítima, terrestre, excursionismo, topografía, control de maquinaria, etc. Que usan un aparato receptor GPS para recibir y convertir esta señal GPS en posición, tiempo y velocidad e incluye todos los elementos para este proceso tales como el software de procesamiento y las antenas que utiliza en el equipo.

Las tres partes en combinación proporciona el tiempo y la posición con una cobertura global y asegurando que el usuario este totalmente localizado por 6 y 8 satélites visibles sobre el horizonte.

Coordenadas geográficas.

Cual sea el punto en la tierra se puede localizar mediante las coordenadas geográficas y referenciados valores angulares: longitud que es de Este a Oeste y Latitud que es de Norte a Sur. Estas coordenadas angulares medidas desde el centro de la Tierra son del sistema de coordenadas esféricas que están alineados con su eje de rotación. Estas coordenadas se expresan en grados, minutos y segundos de arco (Szabo, 2017).

En la figura 3 se muestra la segmentación de la tierra que es ocasionada al trazar las líneas de referencia tanto de latitud como de longitud, tomando como punto de partida el Meridiano 0 y el Paralelo 0.

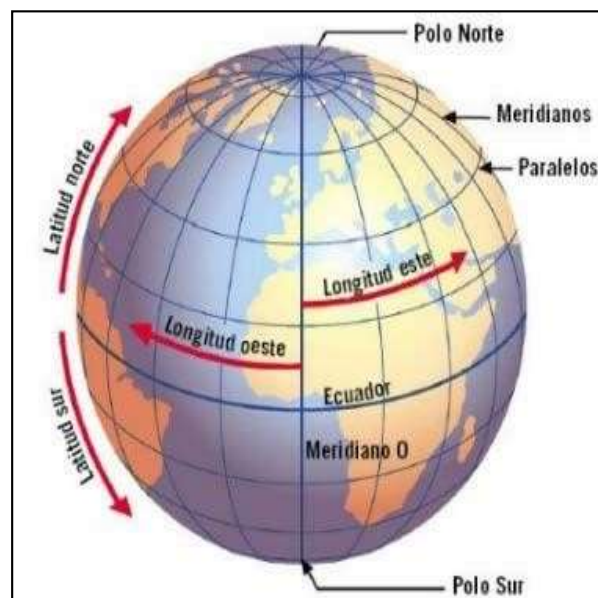


Figura 4. Representación de coordenadas geográficas
Fuente: (DOMÍNGUEZ, 2017)

Dependiendo a cada necesidad existen tres modos de utilización de un dispositivo GPS:

- 1) **Navegación autónoma** con un receptor simple, su precisión de localización es de 20 metros para militares y 100 metros para civiles. Usado en navegación marítima.
- 2) **Posicionamiento diferencial corregido (DGPS)** con buenas precisiones de 0.5 a 5 metros de radio, utilizado en región costera, posicionamiento y geolocalización de vehículos, etc.

- 3) **Posicionamiento diferencial de fase** con muy buenas precisiones entre 0.5 y 20 mm, utilizado en topografía y seguimiento y control de maquinaria.

El cálculo del posicionamiento está basado en la medición de la distancia desde la posición de cada satélite a la Tierra.

2.2.1.1. Dimensión posición geográfica.

En la actualidad la posición geográfica de un objeto o personas es muy fácil de detectar gracias a los sistemas tecnológicos en combinación del GPS, google maps (cartografía), equipos receptores y software, por lo consiguiente su desplazamiento, ubicación y puntos de partida y llegada se pueden ver en tiempo real.

1) Indicador monitoreo:

Es el rastreo que se le realiza a las unidades mediante un dispositivo electrónico, un sistema GPS y una plataforma para monitoreo ya sea en filmaciones, imágenes fotográficas o sensores en un computador y ayuda a hacer el seguimiento, supervisar y controlar las operaciones.

2) Indicador localización:

Teniendo el recorrido se puede localizar en las rutas que recorre cada unidad, verificar sus paradas, velocidad y si estas unidades hacen cambios de ruta no autorizadas.



Figura 5. Posición Geográfica de vehículos
Fuente: Moviltran

2.2.1.2. Dimensión transeptor GSM-GPRS

GSM (Global System for Mobile2G), la velocidad de transferencia es 9,6 kbps por segundo y nos permite transmitir no solo voz sino también mensajes de texto (SMS) y datos numéricos y trasmite a través de una conexión permanente un flujo continuo de datos es decir que siempre exista una conexión entre emisor y receptor, esto provoca una serie de inconvenientes y lo que se hace en las generaciones posteriores, es no permitir una conexión permanente. GSM está basada en celdas es decir en cada celda hay un emisor y un receptor por lo cual se da cobertura a toda la superficie y viendo el tamaño de la celda es la que proporciona la precisión para la geolocalización a través de telefonía móvil.

GPRS (General Packet Radio Services) 2,5G; lo que hace es utilizar la transformación de paquetes de datos y no necesita estar permanentemente conectado y la velocidad de transferencia son de 115 kbps por segundo, esta se basa sobre la plataforma GSM y está basado en IP (Internet Protocol) es decir se puede acceder a trabajar en internet a través de esta telefonía móvil, es muy útil para aplicaciones que necesitan transferencia de datos.

Se podrá navegar en internet móvil y consultar páginas web y obtener cartografía on-line.

Así también intercambio de datos de centro de cálculo y un teléfono móvil vía internet, transmisión bidireccional de datos; servidores y dispositivos móviles y viceversa, GPS diferencial vía internet (VRS/MAC) y NTRIP

3G UMST (Universal Mobile Telecomunicaciones Service) con potencial cobertura a nivel mundial y es similar al GPRS pero con una transferencia de datos mucho mayor con velocidad de transferencia de 2 Mbps por segundo y proporciona lo mismo que GPRS:

Se podrá navegar en internet móvil y consultar páginas web y obtener cartografía on-line.

Así también intercambio de datos de centro de cálculo y un teléfono móvil vía internet, transmisión bidireccional de datos; servidores y dispositivos móviles y viceversa, GPS diferencial vía internet (VRS/MAC) y NTRIP

4G LTE (Long Term Evolution) el primer servicio fue en Estocolmo el año 2009 y en España el año 2011 y su expansión a nivel mundial fue a partir del año 2015 y con la tendencia que se use esta generación de 4G en dispositivos móviles porque:

Las velocidades máximas de bajas son alrededor de 100 Mbps por segundo y las de subida 50 Mbps por segundo, se puede ver videos en tiempo real, bajar cartografía mucho más rápida e interactuar con ella de forma inmediata porque es 10 veces más rápida que la 3G, la transferencia de datos será más veloz y se aumentará la generación y rendimiento de nuevas aplicaciones para los ciudadanos y dispositivos móviles.

Así también intercambio de datos de centro de cálculo y un teléfono móvil vía internet, transmisión bidireccional de datos; servidores y dispositivos móviles y viceversa, GPS diferencial vía internet (VRS/MAC) y NTRIP

1) Indicador sistema web:

Es lo más usado en internet como sistema asociado por defecto las páginas web, es usado para el ingreso al sistema de control automatizado mediante un usuario y su clave.

2) Indicador sensores:

Es una red con dispositivos distribuidos las cuales utilizan sensores para el seguimiento y control de diversos puntos y a la vez condiciones como el sonido, la vibración, temperatura, movimientos; son autónomas y cuentan con un micro controlador y su fuente de energía es la batería del vehículo.

3) Indicador aplicativo móvil:

Es un programa que se instala o descarga del internet y se accede desde una laptop, computadora de escritorio, Tablet o celular.



Figura 6. Transceptor GPRS/3G
Fuente: Conectronica

2.2.1.3. Dimensión reportes.

Las actividades o trabajo que se realizó en la jornada laboral se descargan del sistema y se evalúan para dar cumplimiento a las normas y reglamentos de la empresa como son los siguientes:

1) Indicador recorrido:

Es el cumplimiento a la ruta o rutas establecidas para cada unidad que cumplen sus recorridos sin cambiarlos y si fuera el caso es con previa autorización del área de operaciones ya se por manifestaciones, procesiones, Etc.

2) Indicador velocidad:

Esta se mide Km/h y no puede ser excedida a lo que estipula las normas de tránsito nacional, regional, y provincial. En el transporte público el exceso de velocidad es muy frecuente por los correteos de las unidades por disputa de paraderos y con este sistema se busca reducir y eliminar los excesos de velocidad y correteos y prestar un mejor servicio al usuario.

3) Eventualidades:

Estas ocurren en ruta como desperfectos mecánicos, trafico, derrame de hidrocarburos, manifestaciones, accidentes para lo cual con el monitoreo y localización se tendrá datos exactos de estos eventos para poder atenderlos a la brevedad y así mejorar la operatividad de la empresa.

4) **Indicador castigos**

Son los que evidencian los reportes diarios que se imponen por no cumplir con los puntos de marcación exactos con minutos de retraso, faltas al reglamento y otros, por consiguiente, con este sistema se reducirá y no habrá perjuicios entre unidades y problemas entre conductores.



Figura 7. Los reportes salen de los indicadores
Fuente: BARACALDO C.F.

2.2.2. Variable dependiente: control automatizado

2.2.2.1. Control

Es el procedimiento de comprobar el rendimiento de las diferentes áreas y funciones de la organización o una empresa, la cual implica la comparación del rendimiento observado entre el rendimiento esperado con el fin de ver si se cumplen los objetivos trazados con eficacia y eficiencia, de tal manera que el control nos lleva a tomar decisiones necesarias para corregirlas.



Figura 8. Lineamiento de control
Fuente: EcuRed

2.2.2.2. Automatizado

Es un sistema en el cual se transmite las labores de la producción, esto se hace por los operadores o colaboradores a un equipo de elementos tecnológicos. Y este es compuesto por dos componentes:

- Parte operativa; son elementos que hacen que una maquina se traslade y haga la operación que se le indica, estos elementos son los accionadores de las maquinas.
- Parte de mando; es programable (tecnología programada) un sistema automatizado el autómeta que programa está en el medio de este sistema y es capaz de comunicarse con todos los componentes de un sistema automatizado.
- El control automatizado tiene como objetivos:
- Aumenta la producción de las empresas reduciendo costos de su producción y mejorar la calidad.
- Las condiciones del trabajador mejoran eliminando trabajos tediosos y con prácticas positivas en la seguridad.
- Hacer operaciones que no se podían controlar de forma manual.
- Tener disponibilidad de productos, operaciones e información al instante.
- Afianzan las operaciones, producción y gestión.



Figura 9. Automatización en sistemas de gestión de flotas
Fuente: 4GFlota

2.2.2.3. Dimensión frecuencias

Es la dimensión que indica las salidas de las unidades con el tiempo determinado y real al servicio de transporte público, con un enfoque de optimización a los usuarios. El problema de trabajar en forma manual conlleva a errores, demoras y problema laboral tanto entre los conductores y socios de la empresa, por la desconfianza de la marcación en cada punto de control en cada vuelta realizada, mientras con dispositivo de GPS podremos realizar la revisión horas de salidas en tiempo real de cada marcación. Como también mejorara el número de vueltas que realizo cada unidad.

2.2.2.4. Dimensión operaciones

En esta dimensión el encargado de la empresa es el responsable de las actividades del manejo y control de las operacionales que busca resultados positivos con metas trazadas con buen desempeño de la gestión operacional de la empresa.

- Efectuar la programación de la entrega horas de salidas a las unidades.
- Supervisar el cumplimiento de las reglas establecida en la empresa.
- Revisar los reportes diarios entregados por los controladores.
- Verificar el uniforme al personal como conductores y cobradores.
- Supervisar el estado de las unidades.

Estos son los indicadores para control automatizado en lo Operacional:

1) Indicador disponibilidad:

El sistema se encontrará en disponible en el momento de en las horas fijadas por la empresa. Donde la información de los reportes se encontrará La información generada por los reportes en la base de datos se encontrarán registradas hasta un mes y posteriormente se limpiará para luego empezar con el siguiente mes.

2) Indicador controlador:

Es la persona encargada de manejar en el computador para la entrega de sus horas de salidas en forma digital, enviándolos a sus dispositivos de cada unidad.

3) **Indicador conductores:**

Es la persona capacitada para conducir el mando de las unidades al servicio del transporte público, que se encuentra acompañado por un cobrador.

4) **Indicador Satisfacción:**

Determina la satisfacción de los trabajadores y los socios por los resultados ante sus problemas en la empresa.

2.3. **Definición de términos básicos**

Latitud. Es la distancia que existe entre un punto cualquiera y el Ecuador, considerado como la medida sobre el meridiano que pasa por dicho punto, todos los puntos que se encuentran ubicados en el mismo paralelo tendrán el mismo valor de latitud. El valor de latitud va desde 00 a 900 en donde el Ecuador le corresponde un grado 00, al Norte 900N y al Sur 900S. En la figura 5 se observa la representación de las coordenadas de latitud en el globo terrestre (Escolar, 2017).

Longitud. Es la distancia que existe entre un punto cualquiera y el Meridiano de Greenwich, considerada como la medida sobre el paralelo que pasa por dicho punto, todos los puntos que se encuentran ubicados en el mismo paralelo tendrán el mismo valor de longitud. El valor de longitud va desde 00 a 1800 en donde al meridiano de Greenwich le corresponde la longitud 00 y al antimeridiano le corresponde el valor de 1800, algo importante de mencionar es que tanto el Polo Norte como el Polo Sur no tienen un valor de longitud ya que se encuentran completamente definidos con el valor de latitud (Escolar, 2017).

Automatización. El término automatización también se ha utilizado para describir sistemas no destinados a la fabricación en los que dispositivos programados o automáticos pueden funcionar de forma independiente o semiindependiente del control humano. En comunicaciones y aviación dispositivos como los equipos automáticos de conmutación telefónica, los pilotos automáticos y los sistemas automatizados de guía y control se utilizan para efectuar diversas tareas con más rapidez o mejor delo que podría hacerlo un ser humano en el mismo tiempo.

Lazo Abierto. En este tipo de sistemas, la salida no tiene ningún efecto sobre la acción de control que conforma un sistema de control de lazo abierto.

Lazo Cerrado. En los sistemas de control en lazo cerrado, la señal de salida tiene efecto sobre la acción de control. A este efecto se le denomina realimentación, que conforman un sistema de control de lazo cerrado.

Sensores. Un sensor es un dispositivo capaz de detectar magnitudes físicas o químicas, llamadas variables de instrumentación, y transformarlas en variables eléctricas. Una magnitud eléctrica puede ser una resistencia eléctrica, una capacitancia de voltaje, un valor de voltaje, una corriente eléctrica, etc.

Controlador. Se encarga de cumplir los objetivos propuestos para el sistema, que generalmente implica disminuir los errores de control a cero. El diseño de un controlador está relacionado con los requerimientos y el tipo de sistema a controlar.

Actuador. Es un dispositivo capaz de transformar energía hidráulica, neumática o eléctrica en la activación de un proceso con la finalidad de generar un efecto sobre un proceso automatizado. Este recibe la orden de un regulador o controlador y en función a ella genera la orden para activar un elemento final de control.

Cartografía Web. Cartografía web es el proceso de diseño, implementación, generación y entrega de mapas en la World Wide Web. Se ocupa principalmente de cuestiones tecnológicas, además, estudia los aspectos teóricos: el uso de mapas web, la evaluación y optimización de las técnicas de trabajo, flujos y la utilidad de los mapas web mediante aspectos sociales, y mucho más.

Código Abierto. Se refiere al código fuente del software que es abiertamente accesible y que puede ser cambiado y distribuido por cualquier persona.

Datos Geográficos. Es la información vectorial y raster, entidades que cuantifican el estado o distintos fenómenos procedentes de estudios.

IDE. Conjunto de datos y atributos espaciales, tecnológicos que incluyen, normas y planes institucionales, todos ellos encaminados a facilitar la disponibilidad y el acceso a dichos datos espaciales.

Mapas Interactivos. Proporcionan una visión dinámica de la información geográfica que nos permite analizar en base a indicadores para dar respuesta e interpretar. Dichos Mapas brindan al usuario final herramientas básicas y necesarias para interactuar con la información geoespacial.

Map Server. La (Fundación os geo, 2017) menciona que es una plataforma de código abierto en el cual se publican datos espaciales y las aplicaciones de mapas interactivos para la web. Desarrollado en la década de los 90's en la Universidad de Minnesota, MapServer es liberado bajo licencia estilo MIT y se ejecuta en todas las plataformas principales (Windows, Linux, Mac OS X).

Metadatos. “Un catálogo de metadatos permite al usuario organizar, realizar búsquedas y acceder a información geográfica compartida. Cualquier catálogo de metadatos debe tener herramientas disponibles para generar, editar y sincronizarse de forma automática con la información que describen los metadatos”. (ESRI, 2013).

Modelos de Datos. Permite describir la información geográfica en la Geodatabase, es más que un conjunto de tablas almacenadas en un Sistema gestor de base de datos; al igual que otros sistemas de información se añaden las reglas de comportamiento e integridad de la información.

Modelos de Geoprocesamiento. Son flujos de procesos que nos permiten automatizar actividades o tareas, para así reducir los tiempos en geoproceso.

OPEN GEOSPACIAL CONSORTIUM (OGC). fue fundado en 1994 para hacer de la información geográfica una parte integral de la infraestructura mundial de información.

Raster. El raster es una imagen representada por una matriz de celdas, el raster contiene columnas y filas; los datos almacenados en formato raster representan fenómenos como por ejemplo la elevación; cada celda representa un único valor.

Servidor. Un servidor es un ordenador u otro tipo de equipo informático encargado de suministrar información a una serie de clientes, que pueden ser tanto personas como otros dispositivos conectados a él. La información que puede transmitir es múltiple y variada: desde archivos de texto, imagen o vídeo y hasta programas informáticos, bases de datos, etc.

Servidor Apache. El servicio web Apache es un servidor web gratuito desarrollado por el Apache Server Project (Proyecto Servidor Apache) cuyo objetivo es la creación de un servidor web fiable, eficiente y fácilmente extensible con código

fuentes abiertos gratuitos.

Servidor Web Los servidores web están alojados en un ordenador que cuenta con conexión a Internet. El web server se encuentra a la espera de que algún navegador le haga alguna petición, como, por ejemplo, acceder a una página web y responde a la petición, enviando código HTML mediante una transferencia de datos en red.

SIG. Es un software específico que permite a los usuarios crear consultas interactivas, integrar, analizar y representar de una forma eficiente cualquier tipo de información geográfica referenciada asociada a un territorio, conectando mapas con bases de datos.

Software Libre. Software libre es un programa informático donde el usuario propietario del programa tiene la libertad de copiarlo, modificarlo, redistribuirlo y distribuirlo para el beneficio de una comunidad.

Vectorial. En un Sistema de Información Geográfica, las características geográficas se representan como vectores, conservando las características geométricas de las figuras punto, línea y polígono.

WEB FEATURE SERVICE (WFS). Web Feature Service (WFS), permite a los clientes solicitar datos vectoriales que se devuelve en una forma pura (la preservación de la naturaleza del vector del conjunto de datos) (Shekhar y Xiong, 2008).

WEB MAP SERVICE (WMS). El más ampliamente adoptado y popular de ellos es el Web Map Service (WMS), una especificación que describe los mecanismos de comunicación ofreciendo productos de software proporcionar imágenes de mapa preensamblado ("compilado" de imágenes en mapas, que pueden contener datos vectoriales como raster) a un cliente solicitante (Shekhar y Xiong, 2008).

III. MÉTODOS Y MATERIALES

3.1. Hipótesis de la investigación

3.1.1. Hipótesis general

HG Existe influencia significativa del sistema GPS en el control automatizado en las unidades de la empresa de transportes Characato – Sabandia C-8 S.A., Arequipa 2019.

3.1.2. Hipótesis específicas

HE 1 Existe influencia significativa del sistema GPS en la frecuencia en las unidades de la empresa de transportes Characato – Sabandia C-8 S.A., Arequipa 2019.

HE 2 Existe influencia significativa del sistema GPS en las operaciones en las unidades de la empresa de transportes Characato – Sabandia C-8 S.A., Arequipa 2019.

3.2. Variables de estudio.

Variable independiente: Sistema GPS

Variable dependiente: Control Automatizado

3.2.1. Definición conceptual

Es un sistema de tecnología de vanguardia que permite ubicar un objeto receptor de señales de radio sobre la superficie de la tierra gracias a una red de 24 satélites que orbitan el planeta. Al identificar la señal del cuerpo por localizar, desde el punto de vista geométrico, basta contar con los datos de hora y proximidad a tres satélites para encontrar su posición automáticamente. (Gov, 2016)

3.2.2. Definición operacional

Es un conjunto de elementos que realiza un control sin la intervención humana, tomando los datos por medio de sensores y a través de la acción de actuadores. (Pygps, 2017)

3.3. Tipo y nivel de la investigación

3.3.1. Tipo de investigación

Desde la perspectiva de Baena (2017), la investigación de tipo aplicada tiene como objetivo buscar y adquirir conocimientos para llevar a la práctica los hechos descubiertos y así poder resolver problemas determinados. (p.18)

La siguiente investigación es de tipo **aplicada** por qué se muestra la aplicación de conocimientos teóricos sobre control en transporte con la implementación de sistemas GPS con la finalidad de obtener resultados prácticos que mejoren la operatividad de la empresa.

3.3.2. Nivel de Investigación

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) los estudios van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos, es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales (p. 24).

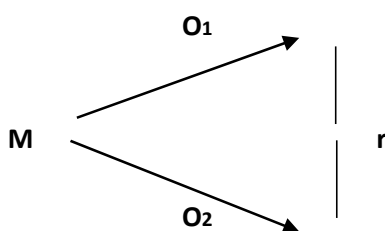
La siguiente investigación corresponde a un nivel **explicativo o causal**.

3.4. Diseño de la investigación

El presente trabajo de investigación está guiado mediante el diseño no experimental de corte transversal, también conocido como diseño observacional.

Frente al caso (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, pág. 152). Manifiestan que en una “investigación no experimental son estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en ambiente natural para analizarlos “. Asimismo, manifestamos que una investigación no experimental puede clasificarse en transeccional y longitudinal:

Cuyo esquema es el siguiente:



Donde:

M = Muestra

O1= Observación de la V1 O2= Observación de la V2

r = Correlación entre dichas variables

3.5. Población y muestra de estudio

3.5.1. Población

Según Carrasco (2005) la población: “es el conjunto de elementos y unidades de análisis que pertenecen al ámbito especial donde se desarrolla el trabajo de investigación “(p.236).

La población estará compuesta por 98 socios de la empresa de transportes Characato – Sabandia C-8 S.A., los cuales incluyen al personal directivo, administrativo, técnico y operativo. Una parte de ello se dedica a la conducción de los buses como choferes.

Tabla 1.
Población

Población	Número
Socios	98

Fuente: elaboración propia

3.5.2. Muestra

Según los autores (Hernández S., Fernández, L. y Baptista C., 2010, pág. 114). “la muestra es un sub grupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos. Y que tienen que definirse o delimitarse con precisión, este tendrá que ser representativo de dicha población”.

Es decir, la muestra es censal y no habrá muestreo.

El tamaño de la muestra estará conformado por el total de la población de 98 socios.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1. Técnicas de recolección de datos

La técnica que se usó fue la encuesta, tuvo como objetivo la exploración metódica de la información para medir las variables, de esta manera se pueda constatar y verificar la hipótesis.

Hernández, R. (2006). Para luego obtener durante la evaluación datos agregados que se utilizaran en la investigación.

3.6.2. Instrumentos de recolección de datos.

Cuestionario: El cuestionario estuvo compuesto de 25 preguntas las mismas que se elaboraron en función de los indicadores de las variables.

Validación

La validación del cuestionario se consiguió a través del juicio de expertos, los mismos que fueron profesionales especialistas en el área.

Valderrama (2014), expresa que:

El juicio de expertos es el conjunto de opiniones que brindan los profesionales con experiencia sobre el tema realizado por el asesor de tesis o especialista en la investigación, con la finalidad de que las redacciones de preguntas tengan sentido lógico y sean comprensibles. (p.177)

Tabla 2.

Validación de expertos

NRO	APELLIDOS Y NOMBRES	CALIFICACIÓN DEL INSTRUMENTO
Experto 1	Rivas Gutiérrez Himmler	Aplicable
Experto 2	Corrales Delgado Carlo José Luis	Aplicable
Experto 3	Espinoza Yupanqui Dany Alexander	Aplicable

Fuente: elaboración propia

Confiabilidad

Para ver la fiabilidad pertinente al instrumento, este fue sometido a la prueba estadística Alfa de Cronbach, siendo estos los resultados obtenidos y sugiriendo las recomendaciones siguientes para evaluar el coeficiente buscado para tal efecto se tomará una muestra piloto conformado por 23 socios.

Tabla 3.
Rango de confiabilidad

Coeficiente	Relación
0.00 a +/- 0.20	Muy baja
0.2 a 0.40	Baja o ligera
0.40 a 0.60	Moderada
0.60 a 0.80	Marcada
0.80 a 1.00	Muy alta

Fuente: Bernal 2010

Para obtener la confiabilidad del instrumento primero se tomara una población similar o paralela a la población de estudio , de esta población una muestra piloto la misma que tuvo 14 colaboradores a quienes se le aplico el instrumento, seguidamente la información recogida fue procesado a través del estadístico Alfa de Cronbach, contenido en el programa estadístico SPSS versión 25, el mismo que permitió señalarnos con claridad la aceptación y aplicación del cuestionario una vez que paso el límite que es **0.80**.

Prueba de alfa de Cronbach

Es un coeficiente que sirve para medir la fiabilidad de una escala de medida, y cuya denominación Alpha fue realizada por Cronbach en 1951, es una medida de las correlaciones entre las variables que forman parte de la escala.

Tabla 4.
Resumen de procesamiento de casos

Resumen de procesamiento de casos			
		N	%
Casos	Válido	23	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	23	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.
Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la Tabla 04 se tiene a 23 colaboradores que conformaron la muestra piloto y sirvió para conseguir la fiabilidad del cuestionario.

Tabla 5.
Estadísticas de fiabilidad - general

Alfa de Cronbach	N de elementos
,949	25

Interpretación: Una vez analizada la información en el programa SPSS con una muestra de 23 socios y el cuestionario conteniendo 25 preguntas para **ambas variables**, se obtuvo como resultado el nivel de fiabilidad de **0.949**, lo que indica que nuestro instrumento e ítems son altamente confiables según la Tabla de Rangos 02.

Tabla 6.
Estadísticas de fiabilidad – Variable: Sistema GPS

Alfa de Cronbach	N de elementos
,920	15

Interpretación: Una vez analizada la información en el programa SPSS con una muestra de 23 socios y el cuestionario conteniendo 15 preguntas para la **variable 1: Sistema GPS**, se obtuvo como resultado el nivel de fiabilidad de **0.920**, lo que indica que nuestro instrumento e ítems son altamente confiables según la Tabla de Rangos 02.

Tabla 7.
Estadísticas de fiabilidad – Variable: Control Automatizado

Alfa de Cronbach	N de elementos
,895	10

Interpretación: Una vez analizada la información en el programa SPSS con una muestra de 23 socios y el cuestionario conteniendo 10 preguntas para la **variable 2: Control Automatizado**, se obtuvo como resultado el nivel de fiabilidad de **0.895**, lo que indica que nuestro instrumento e ítems son altamente confiables según la Tabla de Rangos 02.

3.7. Métodos de análisis de datos

El Método científico usado para el análisis de datos fue el método estadístico con su componente descriptivo e inferencial. El primero que permitió obtener todas las tablas de frecuencia y el segundo lo usamos para la prueba de las hipótesis planteadas en el trabajo.

Para el proceso de análisis de datos extraídos de la técnica de encuesta y con instrumento de cuestionario de preguntas para el sistema gps para el control

automatizado en las unidades de la empresa de transportes characato - sabandía c-8 s.a., arequipa 2019, se realizaran de acuerdo a la muestra de 98 socios tomada de nuestra población.

Los resultados recopilados serán tabulados en una hoja Excel perteneciente al programa Microsoft Office Excel 2016 para luego ser transferidos a una matriz del programa IBM SPSS 26.0 09, para su procesamiento de información.

Como las variables son cualitativas, medidos con la Escala de Likert (datos discretos) no se requiere el **test de Normalidad**, puesto que por su naturaleza la muestra es **No Paramétrica**.

Seguidamente se aplicará la Estadística Descriptiva, para lo cual, se elaborara una Tabla de frecuencias, Grafico de Barras y una Interpretación de los datos; esto se efectuara por cada pregunta.

Posteriormente se aplicara la Contrastación de Hipótesis. Para ello hay que elegir un coeficiente adecuado. Como la muestra es No Paramétrica y estamos asociando dos variables, el estadístico más adecuado es **Rho de Spearman**. También se puede utilizar: Chi-cuadrado de Pearson, Tau B de Kendall, y Anova de un Factor.

Es necesario definir el criterio para aceptar la Hipótesis Nula; esta ocurre cuando la SIG es mayor que 0.05; y se rechaza la Hipótesis Nula, cuando la SIG es menor a 0.05; lo cual significa que aceptamos la Hipótesis Alternativa, y por lo tanto la Hipótesis de Investigación.

3.8. Aspectos éticos

El investigador manejará una conducta desde el punto de vista ético respetando el anonimato de los colaboradores quienes nos proporcionarán información. No se manipularán los datos ni resultados obtenidos. Se tendrá en cuenta que la investigación a realizar beneficia a grupos sociales y no sea de beneficio personal con otros fines reñidos con la moral y la fe pública.

Los sistemas de información tienen impactos importantes sobre la sociedad, por lo que, se deben plantear serias consideraciones éticas en áreas distintas como privacidad, salud, delitos, condiciones laborales, individualidad, empleo y búsqueda

de soluciones sociales a través de la tecnología de la información. Se debe tener en cuenta también que dichas tecnologías, pueden tener efectos beneficiosos como negativos en cada una de estas áreas. El desarrollo de un proyecto no es tan solo un aspecto técnico, sino que es, ante todo, es un acto responsable. Cuando se habla de alguna investigación se debe considerar los principios éticos que la rigen, los cuales son, ante todo, el respeto por las personas, por la propiedad intelectual y el respeto por las normas.

El desarrollo de este proyecto no constituye un efecto perjudicioso a las personas, ya que no pretende quitar o reducir empleos, más por el contrario pretende tener un efecto benéfico tanto para la institución como para los alumnos egresados, permitiendo tomar mejores decisiones en favor de estos. Por otro lado, en este proyecto se han respetado las normas que han sido determinadas por el instituto, ya que se han citado los autores de los conceptos que usamos y que fueron de gran ayuda para el desarrollo del proyecto.

IV. RESULTADOS

4.1. Análisis descriptivo de los resultados.

Tabla 8.
Variable Sistema GPS (Agrupada)

Sistema GPS					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Algunas Veces	6	6,1	6,1	6,1
	Casi Siempre	39	39,8	39,8	45,9
	Siempre	53	54,1	54,1	100,0
	Total	98	100,0	100,0	

Fuente: elaboración propia

Interpretación: En la Tabla 6 se observa que el 54.1% que representa a 53 socios, éstos opinaron que Siempre es de utilidad el Sistema GPS y sólo un 39.8% mencionan que Casi siempre el sistema GPS es de mucha utilidad. Estos resultados se muestran en Grafico 2,

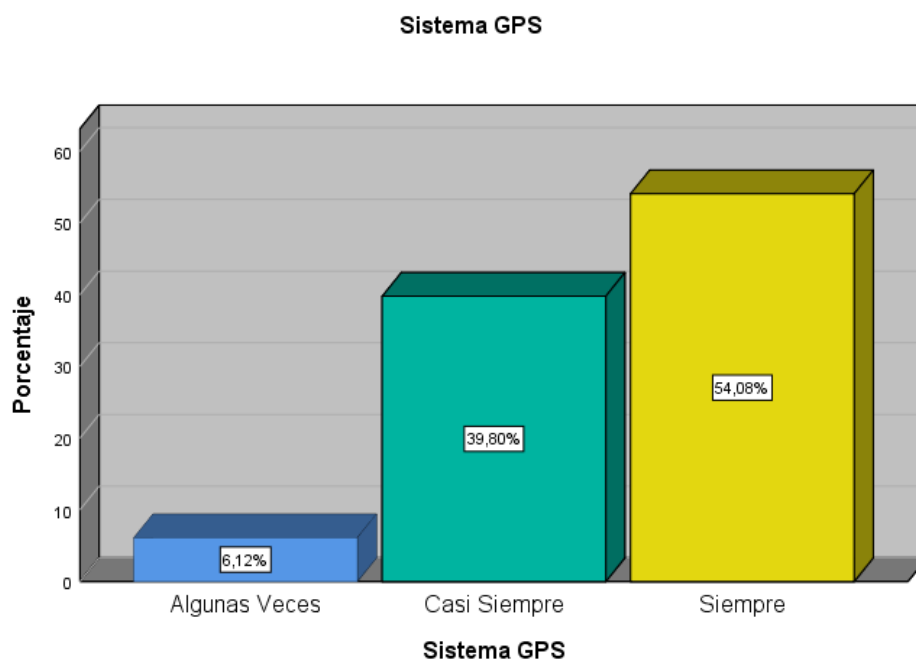


Figura 10. Grafica de la Variable Sistema GPS. Fuente: Elaboración propia

Tabla 9.
Posición (Agrupada)

		Posición geográfica			Porcentaje acumulado
Válido		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	
	Algunas Veces	15	15,3	15,3	15,3
	Casi Siempre	33	33,7	33,7	49,0
	Siempre	50	51,0	51,0	100,0
	Total	98	100,0	100,0	

Fuente: elaboración propia

Interpretación: En la Tabla 7 se tiene que el 51.0% manifiesta que la dimensión Posición geográfica, Siempre ayuda a controlar a las unidades de transporte en servicio usando GPS. Así mismo el 33.7% opina que Casi Siempre la Posición geográfica es importante en este tipo de servicio que brinda la empresa. La Grafica 3 nos da una idea gráfica porcentual de este hecho.

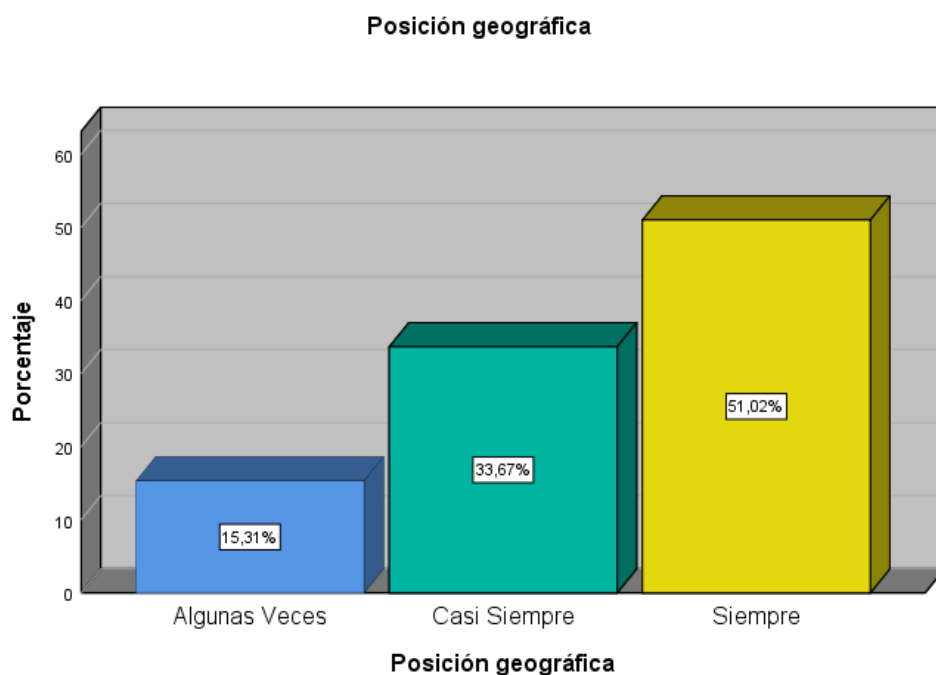


Figura 11. Gráfica que muestra la dimensión posición geográfica.
Fuente: elaboración propia

Tabla 10.
Transceptor (Agrupada)

Transceptor GSM-GPRS- 3G-4G					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Algunas Veces	6	6,1	6,1	6,1
	Casi Siempre	33	33,7	33,7	39,8
	Siempre	59	60,2	60,2	100,0
	Total	98	100,0	100,0	

Fuente: elaboración propia

Interpretación: En la Tabla 8 se tiene que el 60.2% que representa a 59 socios opinantes mencionan que Siempre el Transceptor servirá para el mejor control de las unidades de transporte: También hay un 33.72% que opina que Casi Siempre es importante este dispositivo de GPS que ayuda en el control y ubicación de las unidades de transporte y sólo un porcentaje muy pequeño del 6.1% mencionan que este dispositivo Algunas Veces es importante porque permite tener un control para la mejora del servicio. Estos porcentajes se pueden ver de una manera gráfica en la Grafico 4 a continuación:

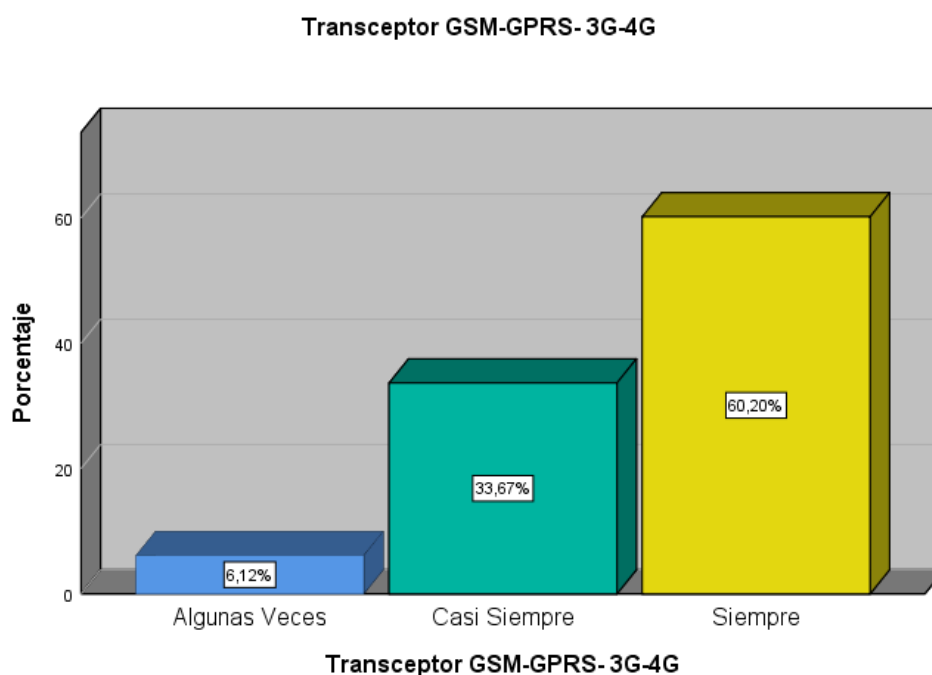


Figura 12. Gráfica que muestra la opinión de los colaboradores sobre la importancia del Transceptor.

Tabla 11.
Dimensión: Reportes (agrupada)

		Reportes			Porcentaje acumulado
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	
Válido	Algunas Veces	12	12,2	12,2	12,2
	Casi Siempre	27	27,6	27,6	39,8
	Siempre	59	60,2	60,2	100,0
	Total	98	100,0	100,0	

Fuente: elaboración propia

Interpretación: En la Tabla 9 y Grafico 5 se muestra que el 60.2% de socios menciona que Siempre los Reportes son necesarios a lo largo del Sistema GPS y sólo un 27.6% dicen que sólo Casi Siempre es importante reportarse a la central cuando están en servicio las unidades de la empresa.

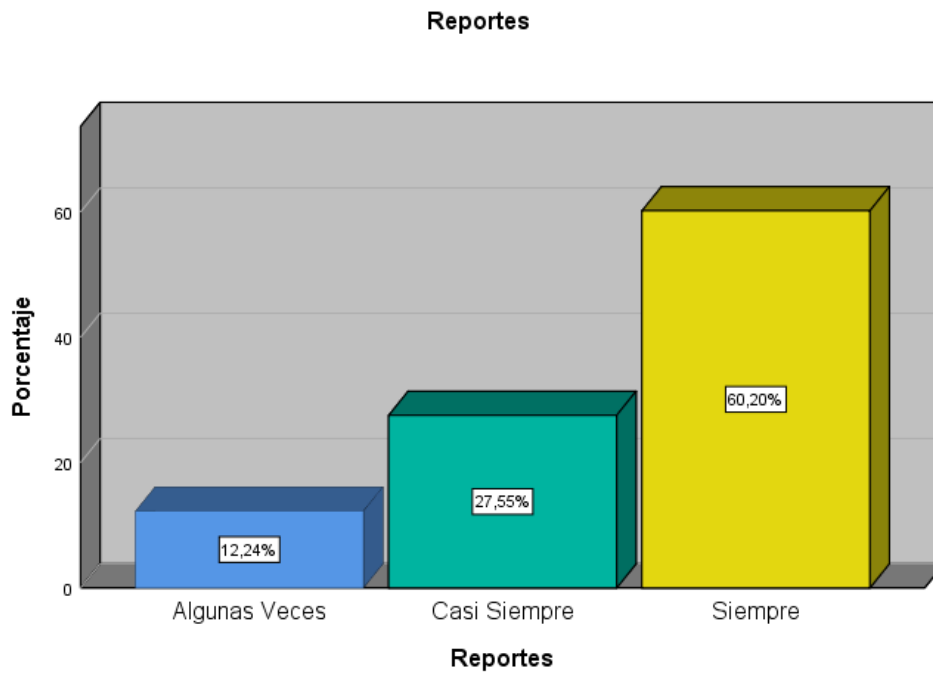


Figura 13. Grafica porcentual de la dimensión Reportes de las unidades en servicio.

Tabla 12.

Variable Dependiente: Control Automatizado (agrupada)

		Control Automatizado			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Algunas Veces	33	33,7	33,7	33,7
	Casi Siempre	31	31,6	31,6	65,3
	Siempre	34	34,7	34,7	100,0
Total		98	100,0	100,0	

Fuente: elaboración propia

Interpretación: Se observa en la Tabla 10 y en la gráfica 6 que el 34.7% opina que Siempre es importante el control automatizado en el trabajo diario de las unidades de transporte de la empresa en estudio y hay un grupo que está representado por 31.6% que es 31 socios opinan que Casi Siempre es necesario e importante el Control automatizado a las unidades de transporte de la empresa.

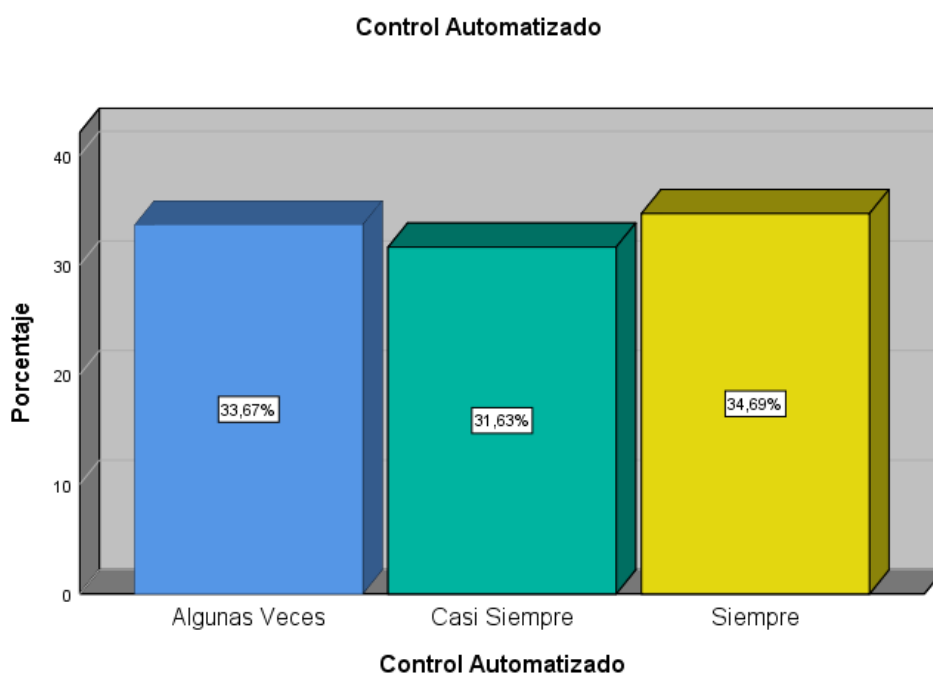


Figura 14. Las gráficas del Control automatizado a las unidades de la empresa dan una visión de la importancia de este servicio tecnológico.

Tabla 13.
Dimensión: Frecuencia (agrupada)

		Frecuencias			Porcentaje acumulado
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	
Válido	Algunas Veces	24	24,5	24,5	24,5
	Casi Siempre	55	56,1	56,1	80,6
	Siempre	19	19,4	19,4	100,0
	Total	98	100,0	100,0	

Fuente: elaboración propia

Interpretación: En la Tabla 11 y Grafico 7 se ve que los socios en un pequeño grupo signada con el 19.4%. opina que Siempre, tanto la frecuencia de salida como de llegada es importante tomarse en cuenta para mejorar el servicio del transporte de las unidades de la empresa; así mismo el 56.1% manifiesta que Casi Siempre es necesario tomar en cuenta la frecuencia de tiempos entre las unidades de transporte y sólo un 24.5% menciona que Algunas Veces es necesario llevar la cuenta de la frecuencia entre unidades de transporte.

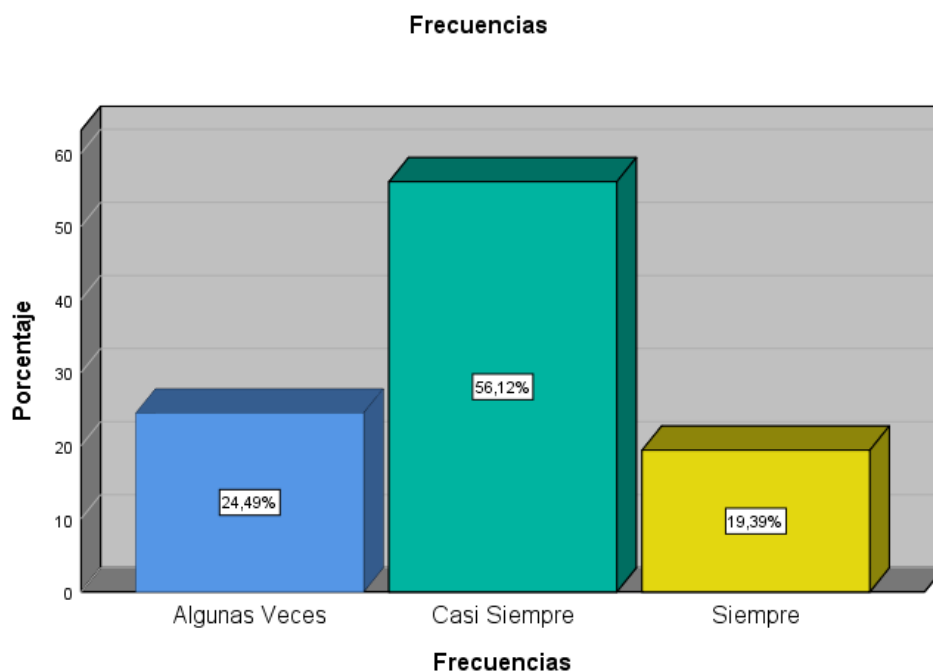


Figura 15. Grafica porcentual que representa la Frecuencia del servicio entre las unidades de transporte de la empresa.

Tabla 14.
Dimensión: Operaciones (agrupada)

		Operaciones			Porcentaje acumulado
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	
Válido	Algunas Veces	36	36,7	36,7	36,7
	Casi Siempre	25	25,5	25,5	62,2
	Siempre	37	37,8	37,8	100,0
	Total	98	100,0	100,0	

Fuente: elaboración propia

Interpretación: En la Tabla 12 y Grafico 8 se observa que el 37.8% que representa a 37 socios opinantes, quienes manifiestan que Siempre es importante ordenar las operaciones para que funcione bien el servicio de las unidades de transporte y sólo un 25.5% mencionan que Casi Siempre es necesario tener en cuenta las operaciones para que éstas estén comprometidas para el servicio de las unidades de transporte de la empresa.

A continuación, este hecho se observa desde el punto vista gráfico visual.

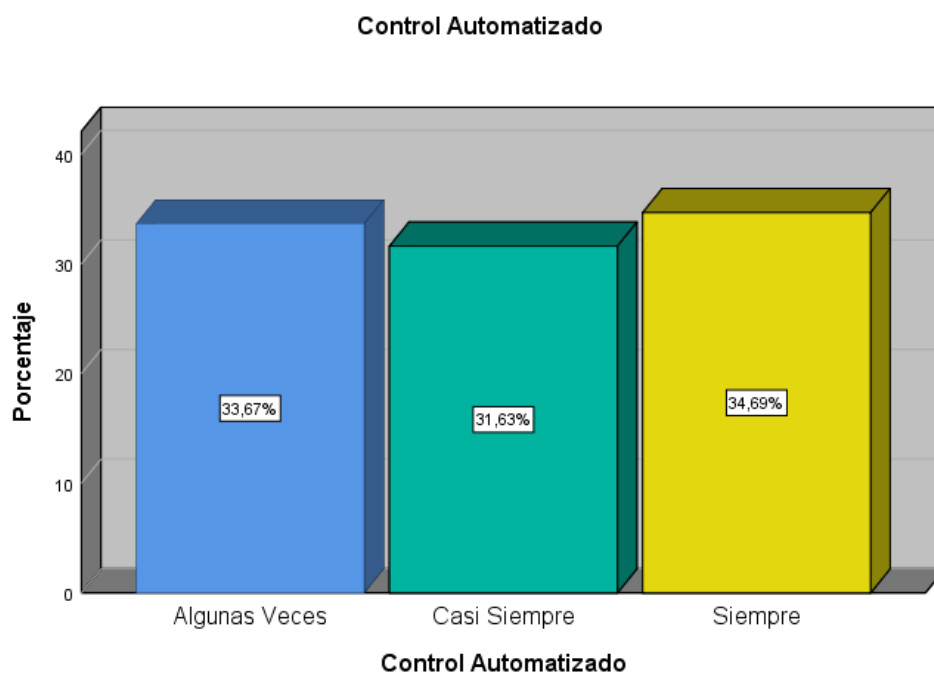


Figura 16. Gráfica porcentual de las frecuencias de la dimensión Operaciones de las unidades de transporte de la empresa.

4.2. Prueba de las hipótesis de la investigación.

Dado que los datos a medir son cualitativos y éstos provienen de variables del mismo tipo y teniendo en cuenta que la escala de medición a usar es ordinal, se tomó el estadístico no paramétrico **Rho de Spearman** para usarse en las pruebas de hipótesis que se hicieron, más aún sabiendo que el nivel de la investigación es descriptivo-correlacional.

Tabla 15.

Rango de interpretación de correlaciones.

Valor de Rs	Significado
-1	Correlación negativa perfecta
-0,70 a - 99	Correlación negativa muy fuerte
-0,4 a - 0,69	Correlación negativa moderada
-0,2 a - 0,39	Correlación negativa baja
-0,01 a -,19	Correlación negativa muy baja
0	Correlación nula
0,01 a 0,19	Correlación positiva muy baja
0,2 a 0,39	Correlación positiva baja
0.40 a 0,69	Correlación positiva moderada
0,70 a 0,99	Correlación positiva muy fuerte
1	Correlación positiva perfecta

Fuente. *Hernández et al. (2014, p. 323)*

4.2.1. Prueba de hipótesis general

HG: Existe influencia significativa del sistema GPS en el control automatizado en las unidades de la empresa de transportes Characato – Sabandia C-8 S.A., Arequipa 2019.

Ho: (Hipótesis Nula): **med1 = med2**

No existe influencia significativa del sistema GPS en el control automatizado en las unidades de la empresa de transportes Characato – Sabandia C-8 S.A., Arequipa 2019.

Ha: (Hipótesis Alternativa): **med1 ≠ med2**

Si existe influencia significativa del sistema GPS en el control automatizado en las unidades de la empresa de transportes Characato – Sabandia C-8 S.A., Arequipa 2019.

Consecuentemente, para contrastar la hipótesis analizamos el resultado del **Test de Spearman** para muestras ordinales (no paramétricas) utilizando el software SPSS y con ello evaluar la relación entre las variables: sistema GPS y control automatizado en las unidades de la empresa de transportes.

Tabla 16.

Prueba de Correlación entre Sistema GPS y Control Automatizado

		Correlaciones	
		Sistema GPS	Control Automatizado
Rho de Spearman	Sistema GPS	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	98
Control Automatizado	Control Automatizado	Coeficiente de correlación	,690**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	98

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia del autor

Interpretación

Nivel de confianza: 95% (nivel de significancia $\alpha = 0,05$)

Regla de decisión:

Si $p < \alpha$, entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0).

Si $p > \alpha$, entonces se acepta la hipótesis alternativa (H_a).

Prueba estadística: Test de Spearman.

Conclusión

Se aplicó el Test de Spearman con un nivel de significancia de 0.05, para una muestra no paramétrico; esto implica plantear una hipótesis Nula (H_0), y una hipótesis alternativa (H_a); de esta manera contrastamos las hipótesis utilizando el software estadístico SPSS para asociar dos variables con el test de Spearman; la correlación entre ambas variables es una Correlación Positiva moderada (**0.690**); el p-valor o Sig. Asintótica (bilateral) (**0.000**) mostrada en la figura anterior es menor al nivel de significancia **0.05** entonces **Rechazamos la Hipótesis Nula y**

Aceptamos la Hipótesis Alternativa y concluimos que:

“**Si** existe influencia significativa del sistema GPS en el control automatizado en las unidades de la empresa de transportes Characato – Sabandia C-8 S.A., Arequipa 2019.”

4.2.2 Prueba de hipótesis específica 1

HE1: Existe influencia significativa del sistema GPS en la frecuencia de las unidades de la empresa de transportes Characato – Sabandia C-8 S.A., Arequipa 2019.

Ho: (Hipótesis Nula): **med1 = med2**

No existe influencia significativa del sistema GPS en la frecuencia de las unidades de la empresa de transportes Characato – Sabandia C-8 S.A., Arequipa 2019.

Ha: (Hipótesis Alternativa): **med1 ≠ med2**

Si existe influencia significativa del sistema GPS en la frecuencia de las unidades de la empresa de transportes Characato – Sabandia C-8 S.A., Arequipa 2019.

Consecuentemente, para contrastar la hipótesis analizamos el resultado del **Test de Spearman** para muestras ordinales (no paramétricas) utilizando el software SPSS y con ello evaluar la relación entre las variables: sistema GPS y la frecuencia de las unidades de la empresa de transportes.

Tabla 17.
Prueba de Correlación entre Sistema GPS y Frecuencias

		Correlaciones		
			Sistema GPS	Frecuencias
Rho de Spearman	Sistema GPS	Coeficiente de correlación	1,000	,701**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	98	98
	Frecuencias	Coeficiente de correlación	,701**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	98	98

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia del autor

Interpretación

Nivel de confianza: 95% (nivel de significancia $\alpha = 0,05$)

Regla de decisión:

Si $p < \alpha$, entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0).

Si $p > \alpha$, entonces se acepta la hipótesis alternativa (H_a).

Prueba estadística: Test de Spearman.

Conclusión

Se aplicó el Test de Spearman con un nivel de significancia de 0.05, para una muestra no paramétrico; esto implica plantear una hipótesis Nula (H_0), y una hipótesis alternativa (H_a); de esta manera contrastamos las hipótesis utilizando el software estadístico SPSS para asociar dos variables con el test de Spearman; la correlación entre ambas variables es una Correlación Positiva moderada (0.701); el p-valor o Sig. Asintótica (bilateral) (0.000) mostrada en la figura anterior es menor al nivel de significancia 0.05 entonces Rechazamos la Hipótesis Nula y Aceptamos la Hipótesis Alterna y concluimos que:

“Si existe influencia significativa del sistema GPS en la frecuencia de las unidades de la empresa de transportes Characato – Sabandia C-8 S.A., Arequipa 2019.”

4.2.3. Prueba de hipotesis específica 2

HE2: Existe influencia significativa del sistema GPS en las operaciones en las unidades de la empresa de transportes Characato – Sabandia C-8 S.A., Arequipa 2019.

Ho: (Hipótesis Nula): **med1 = med2**

No existe influencia significativa del sistema GPS en las operaciones en las unidades de la empresa de transportes Characato – Sabandia C-8 S.A., Arequipa 2019.

Ha: (Hipótesis Alternativa): **med1 \neq med2**

Si existe influencia significativa del sistema GPS en las operaciones en las unidades de la empresa de transportes Characato – Sabandia C-8 S.A., Arequipa 2019.

Consecuentemente, para contrastar la hipótesis analizamos el resultado del **Test de Spearman** para muestras ordinales (no paramétricas) utilizando el software SPSS y con ello evaluar la relación entre las variables: sistema GPS y las operaciones en las unidades de la empresa de transportes.

Tabla 18.

Prueba de Correlación entre Sistema GPS y Control Automatizado

Correlaciones				
			Sistema GPS	Operaciones
Rho de Spearman	Sistema GPS	Coeficiente de correlación	1,000	,662**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	98	98
	Operaciones	Coeficiente de correlación	,662**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	98	98

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia del autor

Interpretación

Nivel de confianza: 95% (nivel de significancia $\alpha = 0,05$)

Regla de decisión:

Si $p < \alpha$, entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0).

Si $p > \alpha$, entonces se acepta la hipótesis alternativa (H_a).

Prueba estadística: Test de Spearman.

Conclusión

Se aplicó el Test de Spearman con un nivel de significancia de 0.05, para una muestra no paramétrico; esto implica plantear una hipótesis Nula (H_0), y una hipótesis alternativa (H_a); de esta manera contrastamos las hipótesis utilizando el software estadístico SPSS para asociar dos variables con el test de Spearman; la correlación entre ambas variables es una Correlación Positiva moderada (**0.662**); el p-valor o Sig. Asintótica (bilateral) (**0.000**) mostrada en la figura anterior es menor al nivel de significancia **0.05** entonces **Rechazamos la Hipótesis Nula y Aceptamos la Hipótesis Alternativa** y concluimos que:

“Si existe influencia significativa del sistema GPS en las operaciones en las unidades de la empresa de transportes Characato – Sabandía C-8 S.A., Arequipa 2019.”

V. DISCUSIÓN.

5.1. Por objetivo

Jorge (2018). La Tesis expuesta en este documento tiene por objetivo detallar la implementación del Proyecto Innóvate Perú, con el cual diferimos en objetivos dado que el trabajo de tesis presentado tiene como objetivo general: Determinar la influencia del sistema GPS en el control automatizado en las unidades de la empresa de transportes Characato – Sabandia C-8 S.A., Arequipa 2019.

Jorge (2018). El estudio mostrado en este documento tiene por objetivo detallar la implementación del proyecto mencionado Red de Sensores Wireless o Wireless Sensor Network (WSN), con dicho estudio no hay coincidencias a pesar que proviene de un proyecto ganador en el Ministerio de la Producción.

En cambio, con el trabajo de investigación de Paulo, (2018). Se coincide en el objetivo principal toda vez en el trabajo de tesis se fija como objetivo general la implementación de un sistema de monitoreo y supervisor de combustible, usando un equipo de rastreo satelital (GPS) y un procesador de combustible usando a los rayos solares como fuente de captación de energía.

5.2. Por Metodología

En la Tesis de (Jorge, 2018) la metodología aplicada coincide con la metodología usada en esta investigación hecha, es decir el investigador Jorge sostiene que su trabajo es una tesis aplicada, fundamentalmente sostiene que se usa GPS (Global Position System) si éste se implementa con equipos más económicos y con una tecnología de software libre que no conduce a pagar por el servicio mensualmente.

Así mismo la investigación de (Alexander, 2018). Uso como metodología un prototipo de sistema de navegación para embarcaciones acuáticas no tripuladas, donde se determinó la orientación y posición del prototipo, además se implementó una interfaz gráfica para la visualización de los datos inalámbricamente y en tiempo real, utilizando el software QT creator. Esta metodología permite ubicar en tiempo

real a vehículos en áreas urbanas, algo similar o muy igual a lo que se plantea con el uso de los GPS en este trabajo. Así mismo usa el acelerómetro, giroscopio, magnetómetro y Xbees, con un micro controlador de alto rendimiento (MSP432P401R), a fin de cumplir con eficiencia la ubicación de los objetivos

José (2014). En la parte metodológica usa un diseño experimental para controlar el sistema automático en forma de cascada el que permite obtener un tiempo de respuesta más corto a diferencia del diseño que se usó en esta investigación que fue no experimental por no haber manipulado ninguna variable sino más bien identificar los problemas que se ha tenido en el pasado para luego recoger la información a través de un instrumento.

Como se observa en casi todas las tesis tomadas como antecedentes, se ve que la parte metodológica no está bien definida dado que la mayoría de ellas están enfocadas simplemente describir la problemática y plantear soluciones tecnológicas muy puntuales, a diferencia de la investigación hecha por nosotros que tiene una metodología tal como considerar un enfoque descriptivo, diseño no experimental- transversal, un nivel de investigación de causa efecto con una población de estudio bien determinada.

5.3. Por resultados

En cuanto se refiere a la comparación de resultados obtenidos por los diferentes investigadores en sus tesis se puede notar que la mayoría lo único que hacen es comentar situaciones que van observando en función de cómo se usa en algunos casos el sistema GPS y en otros adelantan opinión de cómo sería su implementación en el futuro, esto se puede observar en los resultados de (Jorge, 2018) así como en los de (Rafo,2014), a diferencia de nuestro estudio que parte planteando una hipótesis y que a lo largo de la prueba estadística se llega a establecer que dicha hipótesis no es cierta en tanto no coincide lo planteado teóricamente con la realidad.

Alexander (2018) llega a obtener como resultado Con más información del sistema se logró disminuir los efectos de las perturbaciones que presentaron los sensores inerciales. Además, se observó que con este filtro se puede trabajar con sensores de diferentes frecuencias de salida de datos, debido a su propiedad de

predicción óptima empleando el modelo cinemático.

Arits (2014). Obtiene como resultado en los experimentos hechos, analizando la localización de ambos sistemas de comunicaciones y por separado, la prueba de precisión del dispositivo Kinect, en un entorno de interior reducido como el que ha servido para realizar estas pruebas, es de bastante menor intensidad.

5.4. Por conclusión

Debemos mencionar que en el caso de la investigación presentada, se llegó la conclusión de no determinar el cumplimiento del objetivo planteado en función de la prueba de la hipótesis, esto ocurrió por el sencillo motivo que se siguió el rigor científico exigido en la prueba estadística aplicada a los datos recogido de la muestra, a diferencia de los estudios que fueron tomados como antecedentes para nuestro trabajo, en ellos encontramos conclusiones a modo de comentarios descriptivos observados pero no probados tales como el de (Bernabe, 2014) que se limita a concluir mencionando que la Minera Cerro Verde S.A.A opera favorablemente en una mina de cobre que se encuentra ubicada en el asiento minero Cerro Verde en Arequipa y que al momento de hacer el trabajo dicha minera seguía explotando sus reservas. Como se observa aquí, esto es un comentario más no una conclusión de un trabajo de tesis. De la misma manera (Paulo, 214) concluye que, mediante una adecuada programación e instalación del sistema planteado, este funcionara con una margen de error mínimo. Y también mediante un adecuado diseño de un sistema solar para captar energía, se obtiene una eficiencia de hasta un 30% más que un sistema convencional (sin seguidor solar). Todo esto lo asume como conclusión en base solo a la observación del funcionamiento del sistema. Además, concluye que variando la frecuencia de corte se obtiene una señal más suave pero más lenta, pero con exceso de ruidos, pero si con respuesta más rápida.

Arits (2014) Como conclusión extraída de los experimentos realizados y los resultados obtenidos plantea la falta de precisión es suficiente para realizar un seguimiento del individuo con el robot de la cámara bajo la aplicación del dispositivo Kinect, además menciona que su alta frecuencia de capturar posiciones de

cualquier cuerpo, compensa positivamente la carencia de precisión. Por el contrario, dado que es una investigación experimental el sistema de localización de Ubisense tiene una precisión muy alta, con lo que consigue que el objetivo se encuadre bien en la cámara en el momento que este facilita su posición, pero el retardo que supone la espera de una nueva posición, hace que el objetivo pueda salirse del encuadre de la cámara.

Juan (2018). En base a los resultados de la investigación concluye lo siguiente: se obtuvo una alternativa de seguridad vehicular contra robos a través del diseño y construcción de un dispositivo electrónico el cual permite el rastreo y bloqueo vehicular mediante envío de un SMS a través de un dispositivo móvil.

VI. CONCLUSIONES

- Primera.** De acuerdo con el Objetivo General planteado, se ha logrado establecer que hay una correlación entre las variables: Sistema GPS y el Control automatizado. En relación a los resultados del análisis estadístico, la prueba no paramétrica Rho de Spearman muestra un coeficiente de $r = 0,690$ de las variables de estudio: sistema gps y control automatizado, evidenciando que la relación entre ambas variables es positiva y además presentan un nivel de correlación moderada. Asimismo se aprecia que la significancia fue $\text{Sig.}=0,000$ de manera que nos indicó que la significancia fue menor a 0,05 lo que nos permitió mencionar que la relación es significativa, por lo que se acepta la hipótesis general. Si Existe influencia significativa del sistema GPS en el control automatizado en las unidades de la empresa de transportes Characato – Sabandia C-8 S.A., Arequipa 2019. Entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.
- Segunda.** De acuerdo al Objetivo Especifico 1 planteado, se ha logrado establecer que hay una correlación entre la variable Sistema GPS y la dimensión Frecuencia de la variable Control Automatizado. En relación a los resultados del análisis estadísticos, la prueba no paramétrica Rho de Spearman muestra un coeficiente de $r = 0,701$ para la dimensión Frecuencia y variable Sistema GPS, este valor nos indica que la relaciones entre ambas variables es positiva y además presenta un nivel de correlación muy fuerte. Asimismo se aprecia que la significancia fue $\text{Sig.}=0,000$ de manera que nos indicó que la significancia fue menor a 0,05 lo que nos permitió mencionar que la relación es significativa, por lo que se acepta la hipótesis especifica 1. Si Existe influencia significativa del sistema GPS en la frecuencia en las unidades de la empresa de transportes Characato – Sabandia C-8 S.A., Arequipa 2019. Entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

Tercera. De acuerdo al Objetivo Especifico 2 planteado, se ha logrado establecer que hay una correlación entre la dimensión Operaciones de la variable Control Automatizado y la variable Sistema GPS. En relación a los resultados del análisis estadísticos, la prueba no paramétrica Rho de Spearman muestra un coeficiente de $r = 0,662$ para la dimensión Operaciones y la variable Sistema GPS, este valor nos indica que la relaciones entre ambas variables es positiva y además presenta un nivel de correlación moderada. Asimismo se aprecia que la significancia fue $\text{Sig.}=0,000$ de manera que nos indicó que la significancia es menor a $0,05$ lo que nos permitió mencionar que la relación es significativa, por lo que se acepta la hipótesis especifica 2. Si Existe influencia significativa del sistema GPS en las operaciones en las unidades de la empresa de transportes Characato – Sabandia C-8 S.A., Arequipa 2019. Entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

I. RECOMENDACIONES

- Primero.** **Capacitar** a todos los socios, de manera continua y sostenible, en el uso de esta tecnología del GPS, con la finalidad de implementar el complemento que es el Sistema GPS a fin de optimizar el servicio. Esta actividad deberá estar a cargo de la Gerencia de la empresa de transportes Characato – Sabandia C-8 S.A.
- Segundo.** **Implementar** de un Servidor GPS, aunado al desarrollo de un sistema web, para ser utilizado en un dispositivo móvil, de tal manera que se pueda monitorear en tiempo real la ubicación del transporte en cada paradero, informar al usuario la frecuencia de salida como de llegada es importante tomarse en cuenta para mejorar el servicio del transporte de las unidades de la empresa, éste debe aplicar políticas adecuadas a que los colaboradores respeten la frecuencia no sólo en el momento de salida de las unidades sino también el todo el trayecto a fin de evitar retrasos o adelantos de las unidades causando malestar entre los usuarios y entre los mismos conductores. Esta actividad deberá estar a cargo de la Gerencia de la empresa de transportes Characato – Sabandia C-8 S.A.
- Tercero.** **Desarrollar** un software para tecnología web y móvil, para registrar las incidencias de cada unidad de transporte, a fin de dar un buen servicio al usuario, y así evitar la demora en el transporte de pasajeros. Así mismo en el mismo software se deberá implementar un Dashboard (pizarra), con estadísticas, que sean muy importantes para el Jefe o Director de Operaciones, cuando deba planificar la frecuencia de las unidades y saber la capacidad de las horas disponibles por cada día, semana, mes y año. Esta actividad deberá estar a cargo de la Gerencia de la empresa de transportes Characato – Sabandia C-8 S.A.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

- Alonso. (s.f.). *El sistema GPS*. Obtenido de <https://www.um.es:https://www.um.es/geograf/sigmur/temariohtml/node20.html>
- Amaya, J. (2011). *Sistemas de Información Gerenciales*. Colombia: Ecoe Ediciones.
- Andaluz, V.H. & Varela, J.L. (abril de 2014). *Sistema de Control Automático para el Posicionamiento de una Silla de Ruedas Eléctrica*. Ambato, Ecuador: UTA.
- Araujo, A. E. (2017). *Sistema Web para el Proceso Comercial en la Empresa Equisoft Perú S.A.C*. Lima - Perú.
- Arjonilla, S. J., & Medina, J. A. (2009). *La gestión de los sistemas de información en la empresa Teoría y casos prácticos*. Madrid: Pirámide.
- Arits, L. (2014). *Sistema de localización y seguimiento de personas en interiores mediante cámara PTZ basado en las tecnologías Kinect y Ubisense*. España: U Vasco.
- Atahua, E. (2017). *Implementación de un Geoportal para intercambiar información de mapas a las distintas instituciones mediante el visor Silverlighth en el Instituto Geográfico Nacional (Tesis de Pregrado)*. Lima: Universidad de Ciencias y Humanidades.
- Baca, G. (2015). *Proyectos de sistemas de información*. México: Larousse - Grupo Editorial Patria.
- Baena, G. (2017). *Metodología de la investigación (3a. ed.)*. México: Grupo Editorial Patria.
- Benito, D. J. (2018). *Sistema Web para el proceso de facturación en el Instituto Nacional de Salud Mental Honorio Delgado*, Lima 2017. Lima - Perú.
- Bernal, C. (2016). *Metodología de la investigación (4ª ed.)*. México:
- Cabezas E., A. D. (2018). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Sangolquí: UFAESPE.
- Cabrera M, Morante Ch y Torres P. (2016). (2016). *El conocimiento de beneficios de canales alternativos y la satisfacción de los clientes de la agencia Benavides filial Chincha del Banco de Crédito del Perú*. Lima.
- Ccolque, A. (2018). *Plataforma de navegación inercial asistida por gps para embarcaciones marítimas no tripuladas*. Arequipa, Perú: UNSA.
- Chicaiza, N. (2018). *Aplicación web con georreferenciamiento como apoyo a la promoción turística del Cantón Santiago de Píllaro (tesis pregrado)*.

- Universidad Regional Autónoma de los Andes Uniandes, Ambato, Ecuador.
- Cohen, N., & Gómez Rojas, G. (2019). Metodología de la investigación, ¿para qué?
Buenos Aires - Argentina: Teseo.
- Copa, A. & Pacompia, F. (2017). *Sistema de Información Georreferenciado utilizando Software Libre para apoyar la Toma de Decisiones en la Dirección de Estudios de Pre Inversión del Gobierno Regional de Puno* (tesis pregrado), Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.
- Escolar. (2017). *Coordenadas geográficas recuperado*. Obtenido de <http://www.escolar.com/avanzado/geografia008.htm>
- Framiñán, J. (2008). Introducción a la arquitectura y desarrollo de sistemas de información basado en la web. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Gov, G. (2016). *Segmento de Control. Recuperado de gps.gov*: Obtenido de <http://www.gps.gov/systems/gps/control/>
- Hernández, Fernández y Baptista. (2014). *Metodología de la investigación*. Bogotá, México: Mc Graw Hill.
- Kendall, K. E., & Kendall, J. E. (2011). *Análisis y Diseño de Sistemas* (8a. ed.). México: Pearson Educación.
- Laudon, K. C. y Laudon, J. P. (2016) *Sistemas de Información Gerencial. (8va ed.)* Ciudad de México, México: Pearson Educación
- Lapedra, R., Devece, C., & Guiral, J. (2011). *Introducción a la gestión de sistemas de información en la empresa*. Castelló de la Plana: Universitat Jaume I, Servei de Comunicació i Publicacions.
- Matta, J.A. (18 de ENERO de 2018). *Sistema de monitoreo vehicular como herramienta para el sistema de seguridad ciudadana utilizando tecnología ZIGBEE* (tesis pregrado), Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú.
- Mariani, G. (2012). *Sistemas de Información Geográfica (SIG)-Caja de herramientas para un nuevo urbanismo*. Argentina.
- Miranda, D. (2016). *Sistema de Monitoreo y Control de Unidades vía Web para Mejorar la Gestión de la Flota en la Empresa de Transporte Esperanza Express S.A.* (tesis pregrado), Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, Perú.
- Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E., & Villagómez, A. (2014). Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.
- Pérez, F. (2014). *Adaptaciones de Vehículos a Motor para Conductores con Procesos Invalidantes del Sistema Músculo-Esquelético*. Madrid, España: Universidad

Complutense.

- Salazar, P.C. (2014). *Sistemas Remoto De Monitoreo Y Medición De Combustible En Vehículos Semipesados Mediante Energía Solar*. Arequipa, Perú: Unsa.
- Soto, J.A. (2018). *Diseño, Construcción E Implementación De Un Sistema De Bloqueo Vehicular Con Rastreo Satelital A Través De Un Dispositivo Celular*. Loja, Ecuador: Un Loja.
- Ralfo, H. (2014). *GPS aplicada a la ubicación de vehículos de transporte terrestre y su alternativa en su gestión*. PERÚ: UNI.
- Romel, B. (2014). *Desarrollo De Un Sistema Informático Automatizado Y Dispositivo Electrónico Para El Control De Salas De Video Juegos*. Loja, Ecuador: Uie.
- Rúa, A. (2017). *Estudio y diseño de un middleware y un framework de desarrollo de redes de sensores y actuadores*. Tesis Presentada Para Obtener El Título Ingeniero Informático. Universidad Tecnológica de Bolívar, Cartagena.
- Sánchez, J. (2011). *Metodología De La Investigación Científica Y Tecnológica*. Cataluña: Ediciones Diaz Santos.
- Saroka, H. (2002). *Sistemas de Información en la Era Digital*. Buenos Aires: Fundación OSDE.
- Sommerville, L. (2011). *Ingeniería de Software*. México: Pearson Educación.
- Stair, R., & Reinolds, G. (2010). *Principios de sistemas de información*. México: Cengage Learning.
- Szabo, A. (2017). *Latitud y Longitud*. Obtenido de <https://www.istp.gsfc.nasa.gov/stargaze/Mlatlong.htm>
- Triola, M. (2010). *Estadística. (9na ed.)* Ciudad de México, México: Pearson Educación de México.
- Valderrama, S. (2014). *Pasos para elaborar proyectos y tesis de investigación*. Lima: San Marcos.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables Independiente	Dimensiones	Indicadores	Metodología
¿Cómo influye la Implementación del sistema GPS en el control automatizado en las unidades de la empresa de transportes Characato Sabandia C-8 S.A., Arequipa 2019?	Determinar la Influencia del sistema GPS en el control automatizado en las unidades de la empresa de transportes Characato – Sabandia C-8 S.A., Arequipa 2019.	Existe influencia significativa del sistema GPS en el control automatizado en las unidades de la empresa de transportes Characato – Sabandia C-8 S.A., Arequipa 2019.	Sistema GPS	Posición Geográfica Transceptor GSM-GPRS-3G-4G Reportes	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo • Localización • Sistema web • Sensores • Aplicativo móvil • Recorrido • Velocidad • Eventualidades • Castigos 	El tipo de investigación será aplicada. Nivel correlacional. El diseño de la investigación que se utilizará será NO experimental de corte transversal. OX r OY Donde: M: Muestra OX: Observación de la variable Sistema GPS OY: Observación de la variable Control de unidades r: Índice de correlación. Población La población de estudio estará constituida por toda la población de estudio, del sistema GPS para el control automatizado en las unidades de la empresa de transportes Characato – Sabandia C-8 S.A., Arequipa 2019. Socios = 98 Muestra La muestra es no probabilística e intencional ya que será hallada de manera
Problema Específicos	Objetivo Específicos	Hipótesis Específicos	Variable Dependiente	Dimensiones	Indicadores	
¿Cómo influye el sistema GPS en los elementos de control automatizado de las unidades de la empresa de transportes Characato – Sabandia C-8 S.A., Arequipa 2019?	Determinar la influencia del sistema GPS en los elementos de control automatizado en las unidades de la empresa de transportes Characato Sabandia C-8 S.A., Arequipa 2019.	Existe influencia significativa del sistema GPS en los elementos de control automatizado de las unidades de la empresa de transportes Characato – Sabandia C-8 S.A., Arequipa 2019.	Control automatizado	Frecuencias Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Salida de unidades • Tiempo de revisión de tarjetas • Marcación en cada punto de control • Numero de vueltas • Disponibilidad • Controlador(a) • Conductores Satisfacción 	
¿Cómo influye el sistema GPS al sistema de control automatizado en las unidades de la empresa de transportes Characato – Sabandia C-8 S.A., Arequipa 2019?	Determinar la influencia del sistema GPS en los sistemas automatizados de las unidades de la empresa de transportes Characato Sabandia C-8 S.A., Arequipa 2019.	Existe influencia significativa del sistema GPS en sistema automatizado de las unidades de la empresa de transportes Characato – Sabandia C-8 S.A., Arequipa 2019.				

						<p>aleatoria. La muestra es la misma de la población ya que, para mayor claridad en los resultados, será necesario tomar en cuenta a los 98 socios del sistema GPS para el control automatizado en las unidades de la empresa de transportes Characato – Sabandia C-8 S.A., Arequipa 2019.</p>
--	--	--	--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Anexo 2: Matriz de operacionalización

Variables	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrum ento	Escala de medición
(V: I) Sistema GPS	1.1. Posición geográfica	1.1.1. Monitoreo 1.1.2. Localización	<p>¿Es de utilidad la posición geográfica para monitorear las unidades en ruta?</p> <p>¿El sistema GPS para el monitoreo de unidades será de gran utilidad?</p> <p>¿El monitoreo de unidades se evitará los conflictos entre conductores?</p> <p>¿Se localizarán las unidades en tiempo real para ver sus ubicaciones en las rutas de la empresa?</p> <p>¿Con el sistema GPS se localizara a las unidades que estén inoperativas por fallas mecánicas y otros?</p>	Cuestionario Tipo Likert	Ordinal
	1.2. Transceptor GSM-GPRS- 3G-4G	1.2.1. Sistema web 1.2.2. Sensores 1.2.3. Aplicativo móvil	<p>¿Un sistema web mejora el servicio hacia los usuarios y transportistas?</p> <p>¿Con la instalación de sensores mejorara el control automatizado de las unidades en el servicio público?</p> <p>¿Será de utilidad el aplicativo móvil para que el socio verifique donde se encuentra su unidad?</p> <p>¿Tiene señal de internet para el uso de un aplicativo móvil?</p>		
	1.3. Reportes	1.3.1. Recorrido 1.3.2. Velocidad 1.3.3. Eventualidades 1.3.4. Castigos	<p>¿Con los reportes diarios se verificará si las unidades cumplieron con el recorrido de la ruta establecida?</p> <p>¿Con los reportes se optimizará el tiempo de recorrido de las unidades y analizar los puntos críticos para una mejora continua?</p> <p>¿Este sistema GPS rastreara a qué velocidad trabaja su unidad?</p> <p>¿Con el monitoreo de unidades se podrá indicar a los conductores de eventuales percances en las rutas y que se tomen vías alternas?</p> <p>¿Con los reportes diarios de trabajo los castigos serán efectuados sin reclamo alguno por minutos de tardanza de cada unidad?</p> <p>¿Los castigos que se ocasionen por manipulaciones de tarjetas serán completamente erradicados?</p>		

(V: D) Control Automatizado	2.1. Frecuencias	2.1.1. Salida de Unidades 2.1.2. Tiempo de revisión de tarjetas 2.1.3. Marcación en cada punto de control 2.1.4. Numero de vueltas	¿Mediante el sistema GPS la controladora enviará una alerta indicando el turno de salida de cada unidad? ¿Con el aplicativo web disminuirá el tiempo de revisión de las tarjetas de cada unidad? ¿Las marcaciones exactas en cada punto de control evitaran los correteos entre unidades? ¿Con el sistema GPS aumentara el número de vueltas de cada unidad?
	2.2. Operaciones	2.2.1. Disponibilidad 2.2.2. Controlador(a) 2.2.3. Conductores 2.2.4. Satisfacción	¿Le gustaría que el controlador tenga el registro y disponibilidad de cada unidad para programar su hora de salida para el día siguiente? ¿Con el sistema GPS los controladores tendrán un mejor desempeño laboral? ¿Con el sistema GPS se erradicará los acomodos y preferencias de los controladores a algunas unidades? ¿Cómo conductor está usted conforme con la señal de salida que le envía la controladora por el sistema? ¿Usted está de acuerdo en capacitar a los conductores y controladores en el uso del sistema GPS para satisfacción de la empresa y sus socios? ¿Con la eficacia de este sistema GPS los socios estarán satisfechos por el progreso, modernidad tecnológica de la empresa y sus ingresos económicos?

Anexo 3: Instrumentos

CUESTIONARIO Sistema GPS / control automatizado

Apellidos y Nombre: _____ Fecha: ____/____/____

Socio: -----

Edad: _____ Sexo: _____

INSTRUCCIONES

Por favor marque con una X en uno de los recuadros en blanco de la pregunta elegida según la valoración siguiente.

1	2	3	4	5
Nunca	Casi nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre

Nº	ITEMS	Nunca	Casi nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
1	Es de utilidad la posición geográfica para monitorear las unidades en ruta.					
2	El sistema GPS para el monitoreo de unidades será de gran utilidad					
3	El monitoreo de unidades se evitara los conflictos entre conductores					
4	Se localizarán las unidades en tiempo real para ver sus ubicaciones en las rutas de la empresa.					
5	Con el sistema GPS se localizara a las unidades que estén inoperativas por fallas mecánicas y otros.					
6	Un sistema web mejora el servicio hacia los usuarios y transportistas.					
7	Con la instalación de sensores mejorara el control automatizado de las unidades en el servicio público.					
8	Será de utilidad el aplicativo móvil para que el socio verifique donde se encuentra su unidad.					

9	Tiene señal de internet para el uso de un aplicativo móvil.					
10	Con los reportes diarios se verificará si las unidades cumplieron con el recorrido de la ruta establecida.					
11	Con los reportes se optimizará el tiempo de recorrido de las unidades y analizar los puntos críticos para una mejora continua.					
12	Este sistema GPS rastrea a qué velocidad trabaja su unidad.					
13	Con el monitoreo de unidades se podrá indicar a los conductores de eventuales percances en las rutas y que se tomen vías alternas.					
14	Con los reportes diarios de trabajo los castigos serán efectuados sin reclamo alguno por minutos de tardanza de cada unidad.					
15	Los castigos que se ocasionen por manipulaciones de tarjetas serán completamente erradicados.					
16	Mediante el sistema GPS la controladora enviará una alerta indicando el turno de salida de cada unidad.					
17	Con el aplicativo web disminuirá el tiempo de revisión de las tarjetas de cada unidad.					
18	Las marcaciones exactas en cada punto de control evitara los correteos entre unidades.					
19	Con el sistema GPS aumentara el número de vueltas de cada unidad.					
20	Le gustaría que el controlador tenga el registro y disponibilidad de cada unidad para programar su hora de salida para el día siguiente.					

21	Con el sistema GPS los controladores tendrán un mejor desempeño laboral.					
22	Con el sistema GPS se erradicará los acomodos y preferencias de los controladores a algunas unidades.					
23	Cómo conductor está usted conforme con la señal de salida que le envía la controladora por el sistema.					
24	Usted está de acuerdo en capacitar a los conductores y controladores en el uso del sistema GPS para satisfacción de la empresa y sus socios.					
25	Con la eficacia de este sistema GPS los socios estarán satisfechos por el progreso, modernidad tecnológica de la empresa y sus ingresos económicos.					

ITEMS	ALTERNATIVAS				
	NUNCA	CASI NUNCA	ALGUNAS VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
SISTEMA GPS					
I. POSICION GEOGRAFICA					
1. Es de utilidad la posición geográfica para monitorear las unidades en ruta.					
2. El sistema GPS para el monitoreo de unidades será de gran utilidad.					
3. El monitoreo de unidades se evitara los conflictos entre conductores.					
4. Se localizarán las unidades en tiempo real para ver sus ubicaciones en las rutas de la empresa.					
5. Con el sistema GPS se localizara a las unidades que estén inoperativas por fallas mecánicas y otros.					
II. TRANSECTOR GSM-GPRS-3G-4G					
6. Un sistema web mejora el servicio hacia los usuarios y transportistas.					
7. Con la instalación de sensores mejorara el control automatizado de las unidades en el servicio público.					
8. Será de utilidad el aplicativo móvil para que el socio verifique donde se encuentra su unidad.					
9. Tiene señal de internet para el uso de un aplicativo móvil.					
III. REPORTE					
10. Con los reportes diarios se verificará si las unidades cumplieron con el recorrido de la ruta establecida.					
11. Con los reportes se optimizará el tiempo de recorrido de las unidades y analizar los puntos críticos para una mejora continua.					
12. Este sistema GPS rastrea a qué velocidad trabaja su unidad.					
13. Con el monitoreo de unidades se podrá indicar a los conductores de eventuales percances en las rutas y que se tomen vías alternas.					
14. Con los reportes diarios de trabajo los castigos serán efectuados sin reclamo alguno por minutos de tardanza de cada unidad.					
15. Los castigos que se ocasionen por manipulaciones de tarjetas serán completamente erradicados.					

ITEMS	ALTERNATIVAS				
	NUNCA	CASI NUNCA	ALGUNAS VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
CONTROL AUTOMATIZADO					
I. FRECUENCIAS					
16. Mediante el sistema GPS la controladora enviará una alerta indicando el turno de salida de cada unidad.					
17. Con el aplicativo web disminuirá el tiempo de revisión de las tarjetas de cada unidad.					
18. Las marcaciones exactas en cada punto de control evitara los correteos entre unidades.					
19. Con el sistema GPS aumentara el número de vueltas de cada unidad.					
II. OPERACIONES					
20. Le gustaría que el controlador tenga el registro y disponibilidad de cada unidad para programar su hora de salida para el día siguiente.					
21. Con el sistema GPS los controladores tendrán un mejor desempeño laboral.					
22. Con el sistema GPS se erradicará los acomodos y preferencias de los controladores a algunas unidades.					
23. Cómo conductor está usted conforme con la señal de salida que le envía la controladora por el sistema.					
24. Usted está de acuerdo en capacitar a los conductores y controladores en el uso del sistema GPS para satisfacción de la empresa y sus socios.					
25. Con la eficacia de este sistema GPS los socios estarán satisfechos por el progreso, modernidad tecnológica de la empresa y sus ingresos económicos.					

Anexo 4: Validación de Instrumentos

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO

N°	DIMENSIONES / indicadores	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
VARIABLE DEPENDIENTE: CONTROL AUTOMATIZADO								
DIMENSIÓN 1: Frecuencias								
1	Salida de Unidades	✓		✓		✓		
2	Tiempo de Revisión de Tarjetas	✓		✓		✓		
3	Marcación en Cada Punto de Control	✓		✓		✓		
4	Numero de Vueltas	✓		✓		✓		
DIMENSIÓN 2: Operaciones								
5	Disponibilidad	✓		✓		✓		
6	Controlador	✓		✓		✓		
7	Conductores	✓		✓		✓		
8	Satisfacción	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Hindley RIVOS Gutiérrez DNI: 31191859

Especialidad del validador: Ing. SISTEMAS

- ¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

14 de 01 del 2019



Firma del Experto Informante.

31191859

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO

N°	DIMENSIONES / indicadores	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
VARIABLE DEPENDIENTE: CONTROL AUTOMATIZADO								
DIMENSIÓN 1: Frecuencias								
1	Salida de Unidades	✓		✓		✓		
2	Tiempo de Revisión de Tarjetas	✓		✓		✓		
3	Marcación en Cada Punto de Control	✓		✓		✓		
4	Numero de Vueltas	✓		✓		✓		
DIMENSIÓN 2: Operaciones								
5	Disponibilidad	✓		✓		✓		
6	Controlador	✓		✓		✓		
7	Conductores	✓		✓		✓		
8	Satisfacción	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Mg. Carlo Corrales Delgado DNI: 29600028

Especialidad del validador: Docente

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

14 de 01 del 2019


 Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO

DIMENSIONES / indicadores	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	SI	No	SI	No	SI	No	
VARIABLE DEPENDIENTE: CONTROL AUTOMATIZADO							
DIMENSIÓN 1: Frecuencias	SI	No	SI	No	SI	No	
Salida de Unidades	✓		✓		✓		
Tiempo de Revisión de Tarjetas	✓		✓		✓		
Marcación en Cada Punto de Control	✓		✓		✓		
Numero de Vueltas	✓		✓		✓		
DIMENSIÓN 2: Operaciones	SI	No	SI	No	SI	No	
Disponibilidad	✓		✓		✓		
Controlador	✓		✓		✓		
Conductores	✓		✓		✓		
Satisfacción	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Grado de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Identificación y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Dany Alexander Espinoza Yupanqui DNI: 40526156

Afiliación del validador: Inv. Sistemas

Intención: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
Variancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es claro, exacto y directo.

Suficiencia: Se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

14 de 01 del 2019

INVESTIGACIONES Y SISTEMAS
 Firma del Experto Informante.

Anexo 5: Matriz de datos

N° de Encuestado	VARIABLE 1: SISTEMA GPS															VARIABLE 2: CONTROL AUTOMATIZADO									
	D1: Posición geográfica					D2: Transceptor GSM-GPRS-3G-4G				D3: Reportes						D1: Frecuencias					D2: Operaciones				
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25
1	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	4	4	4	4
2	4	5	5	4	5	4	4	5	5	5	4	4	4	5	5	4	4	3	5	5	5	5	5	5	5
3	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	4	5	5
4	4	5	5	5	4	4	4	5	4	5	5	4	5	5	5	4	4	3	5	5	4	5	5	4	3
5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4	3	5	3
6	4	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3
7	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	4	4	5	5	5	5
8	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3
9	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3
10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3
11	3	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	4	5	5
12	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	2	2	3	3
13	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	4	5
14	4	4	5	4	5	5	4	4	4	5	5	4	4	5	5	5	3	4	5	4	5	4	4	4	3
15	3	3	3	4	4	5	3	5	5	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	2	3	5	3
16	3	3	3	3	5	5	4	4	5	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3
17	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4	4	5	5	4	5	5	5	5
18	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4	4	5	5	4	5	5	5	5
19	5	5	5	4	5	5	4	5	3	5	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3
20	3	3	4	3	4	3	3	4	5	5	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3
21	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5	5	4	4	3	5	5
22	3	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	5	5	3	5
23	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	3	3	4	5	4	5	4	5	5
24	4	5	5	5	5	5	4	5	3	5	5	5	4	5	5	5	3	3	5	5	4	5	5	5	5
25	5	5	5	4	5	5	4	5	3	5	5	4	5	5	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	3
26	3	3	3	4	5	4	3	4	3	5	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	2	3	3	3
27	3	3	3	5	4	4	3	4	3	5	4	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5

N° de Encuestado	VARIABLE 1: SISTEMA GPS															VARIABLE 2: CONTROL AUTOMATIZADO									
	D1: Posición geográfica					D2: Transceptor GSM-GPRS-3G-4G				D3: Reportes						D1: Frecuencias					D2: Operaciones				
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25
28	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	4	4	4	4	5	4	5	5	4	4	
29	4	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	4	5	5	4	4	4	5	5	4	3	3	5	5
30	3	3	5	3	5	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3	2	3	3	3
31	3	3	3	4	5	4	5	4	4	4	4	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5	4	5
32	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	4	3	3	2	2	3	3
33	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	4	4	4	4
34	4	5	5	4	5	4	4	5	5	5	4	4	4	5	5	4	4	3	5	5	5	5	5	5	5
35	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	4	5	5
36	4	5	5	5	4	4	4	5	4	5	5	4	5	5	5	4	4	3	5	5	4	5	5	4	3
37	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4	3	5	3
38	4	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3
39	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	4	4	5	5	5	5
40	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3
41	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3
42	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3
43	3	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	4	5	5
44	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	2	2	3	3
45	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	4	5
46	4	4	5	4	5	5	4	4	4	5	5	4	4	5	5	5	3	4	5	4	5	4	4	4	3
47	3	3	3	4	4	5	3	5	5	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	2	3	5	3
48	3	3	3	3	5	5	4	4	5	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3
49	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4	4	5	5	4	5	5	5	5
50	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4	4	5	5	4	5	5	5	5
51	5	5	5	4	5	5	4	5	3	5	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3
52	3	3	4	3	4	3	3	4	5	5	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3
53	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5	5	4	4	3	5	5
54	3	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	5	5	3	5

N° de Encuestado	VARIABLE 1: SISTEMA GPS															VARIABLE 2: CONTROL AUTOMATIZADO									
	D1: Posición geográfica					D2: Transceptor GSM-GPRS-3G-4G					D3: Reportes					D1: Frecuencias					D2: Operaciones				
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25
55	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	3	3	4	5	4	5	4	5	5
56	4	5	5	5	5	5	4	5	3	5	5	5	4	5	5	5	3	3	5	5	4	5	5	5	5
57	5	5	5	4	5	5	4	5	3	5	5	4	5	5	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	3
58	3	3	3	4	5	4	3	4	3	5	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	2	3	3	3
59	3	3	3	5	4	4	3	4	3	5	4	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5
60	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	4	4	4	4	4	5	4	5	5	4	4
61	4	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	4	5	5	4	4	4	5	5	4	3	3	5	5
62	3	3	5	3	5	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3	2	3	3	3
63	3	3	3	4	5	4	5	4	4	4	4	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5	4	5
64	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	4	3	3	2	2	3	3
65	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	4	4	4	4
66	4	5	5	4	5	4	4	5	5	5	4	4	4	5	5	4	4	3	5	5	5	5	5	5	5
67	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	4	5	5
68	4	5	5	5	4	4	4	5	4	5	5	4	5	5	5	4	4	3	5	5	4	5	5	4	3
69	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4	3	5	3
70	4	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3
71	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	4	4	5	5	5	5
72	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3
73	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3
74	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3
75	3	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	4	5	5
76	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	2	2	3	3
77	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	4	5
78	4	4	5	4	5	5	4	4	4	5	5	4	4	5	5	5	3	4	5	4	5	4	4	4	3
79	3	3	3	4	4	5	3	5	5	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	2	3	5	3
80	3	3	3	3	5	5	4	4	5	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3
81	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4	4	5	5	4	5	5	5	5

N° de Encuestado	VARIABLE 1: SISTEMA GPS															VARIABLE 2: CONTROL AUTOMATIZADO									
	D1: Posición geográfica					D2: Transceptor GSM-GPRS-3G-4G					D3: Reportes					D1: Frecuencias					D2: Operaciones				
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25
82	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4	4	5	5	4	5	5	5	5
83	5	5	5	4	5	5	4	5	3	5	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3
84	3	3	4	3	4	3	3	4	5	5	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3
85	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5	5	4	4	3	5	5
86	3	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	5	5	3	5
87	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	3	3	4	5	4	5	4	5	5
88	4	5	5	5	5	5	4	5	3	5	5	5	4	5	5	5	3	3	5	5	4	5	5	5	5
89	5	5	5	4	5	5	4	5	3	5	5	4	5	5	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	3
90	3	3	3	4	5	4	3	4	3	5	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	2	3	3	3
91	3	3	3	5	4	4	3	4	3	5	4	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5
92	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	4	4	4	4	4	5	4	5	5	4	4
93	4	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	4	5	5	4	4	4	5	5	4	3	3	5	5
94	3	3	5	3	5	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3	2	3	3	3
95	3	3	3	4	5	4	5	4	4	4	4	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5	4	5
96	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	4	3	3	2	2	3	3
97	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	4	4	4	4
98	4	5	5	4	5	4	4	5	5	5	4	4	4	5	5	4	4	3	5	5	5	5	5	5	5

Anexo 6: Propuesta de valor

6.1. Modelado del negocio

6.1.1. Introducción:

El Modelado del Negocio es el punto de partida del proceso de desarrollo, a lo largo de la presente investigación aplicada se ha dado a entender que el fin es implementar una aplicación web de monitoreo vehicular, tomando eso en cuenta el Modelado del Negocio permitirá identificar los principales actores del negocio que hacen uso del servicio de monitoreo vehicular, así mismo podremos describir los principales casos de uso del negocio que le dan valor al servicio de monitoreo vehicular junto con las principales entidades tratadas en los casos de uso. Si bien es claro que las principales entidades son el dispositivo GPS, la unidad vehicular y la trama que representa la transmisión, al hacer un análisis más detallado de los casos de uso del negocio identificaremos más entidades que son de suma importancia junto con sus atributos. Producto del Modelo del Negocio se identificarán que actividades dentro de los casos de uso serán candidatas para ser requisitos de la nueva solución software a fin de dar paso al análisis de requisitos.

6.1.2. Reglas del Negocio:

Regla 1: El Cliente deberá saber inmediatamente la posición y el estado de su unidad vehicular una vez solicitada.

Regla 2: Si el cliente desea tener un software de monitoreo, este deberá ser el software que el TRANSCEPTOR GSM-GPRS-3G-4G le proporcione, ya sea directamente o por medio de terceros.

Regla 3: El TRANSCEPTOR GSM-GPRS-3G-4G deberá registrar toda la información que el dispositivo transmita desde el inicio de su funcionamiento.

6.1.3 Actores y Trabajadores del Negocio

6.1.3.1. Actor del Negocio – El Cliente

El cliente es el actor principal del negocio, ya que da inicio a los principales procesos como la solicitud del servicio de transmisión de datos, solicitud de atención del servicio de postventa y solicitar el software de monitoreo vehicular.

6.1.3.2. Trabajadores del Negocio

Asesor Comercial: Es el responsable de ofrecer los productos y servicios al Cliente, firmar acuerdos y contratos con el Cliente y gestionar todos los procesos donde puedan ocurrir una posible venta.

Ingeniero de Soporte: Es el responsable de instalar los equipos de localización en las unidades vehiculares que el Cliente haya seleccionado.

Operario de Soporte: Es el responsable de absolver todas las dudas o consultas que tenga el cliente posterior a la venta del servicio o producto, interviene principalmente en el servicio de post-venta.

Empresa de Software: En una empresa de implementación de soluciones informática que es contratada por el TRANSCEPTOR GSM-GPRS-3G-4G para representarla e instalar el software de monitoreo si el Cliente los solicita.

6.1.4. Casos de Uso del Negocio

6.1.4.1. Diagrama de Casos de Uso del negocio

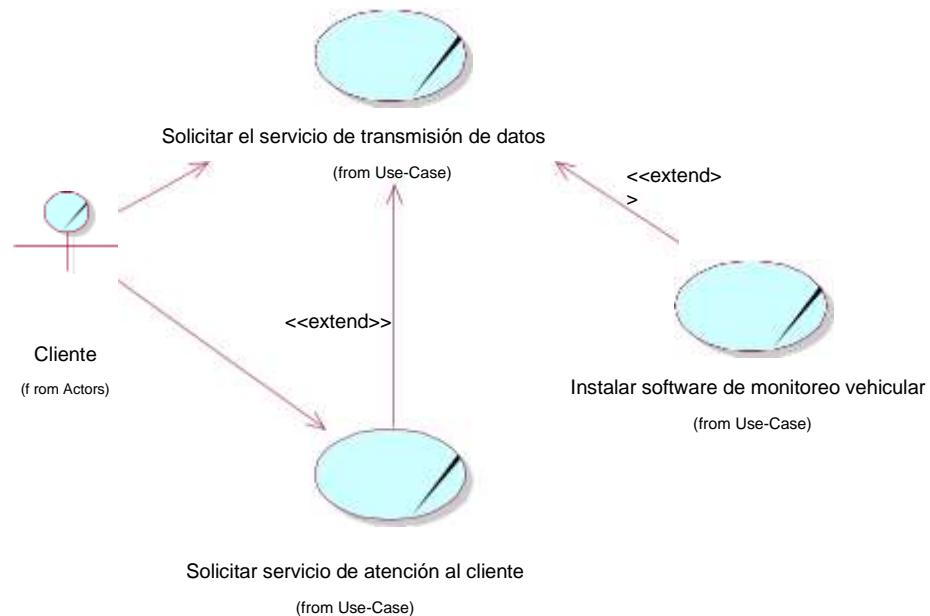


Diagrama de Casos de Uso del Negocio

6.1.4.2. Solicitar el servicio de transmisión

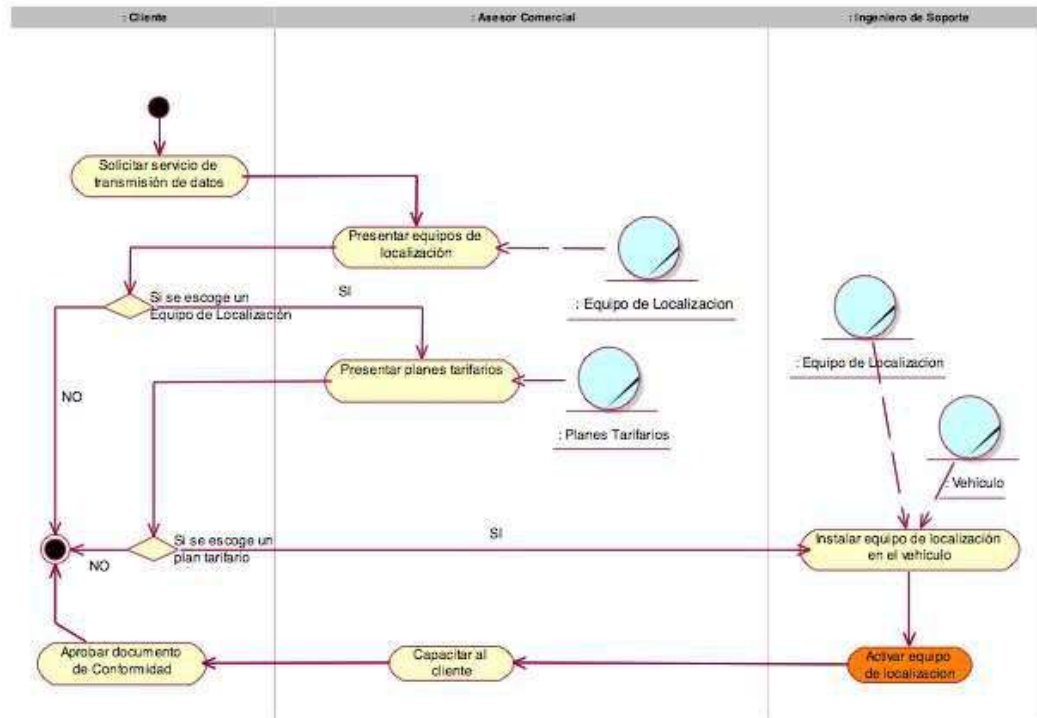
El Caso de Uso del Negocio “Solicitar el servicio de transmisión” describe el proceso inicial del negocio, ya que se enfoca en el negocio principal el TRANSCEPTOR GSM-GPRS-3G-4G que es ofrecer el servicio de transmisión de datos, en el presente caso de uso el Cliente solicita el servicio de transmisión de datos y así mismo un equipo de localización que sirva para poder ubicar su unidad vehicular.

Flujo Básico

El Caso de Uso del Negocio se da inicio cuando el Cliente solicita el servicio de transmisión de datos a fin de poder monitorear su unidad vehicular, seguidamente el Asesor Comercial le presenta los diversos modelos de equipos de localización, una vez que el Cliente haya seleccionada el equipo, el Asesor Comercial le presenta los planes tarifarios asociados al equipo, ya que el equipo puede ofrecer distintas prestaciones, una vez que el Cliente haya seleccionado el

plan tarifario el Ingeniero de Soporte instala el equipo en la unidad vehicular del Cliente, activa el dispositivo y finalmente el Cliente da su aprobación del servicio.

Diagrama de Actividades



CUN – Solicitar el servicio de transmisión de datos – Diagrama de Actividades – Flujo Básico

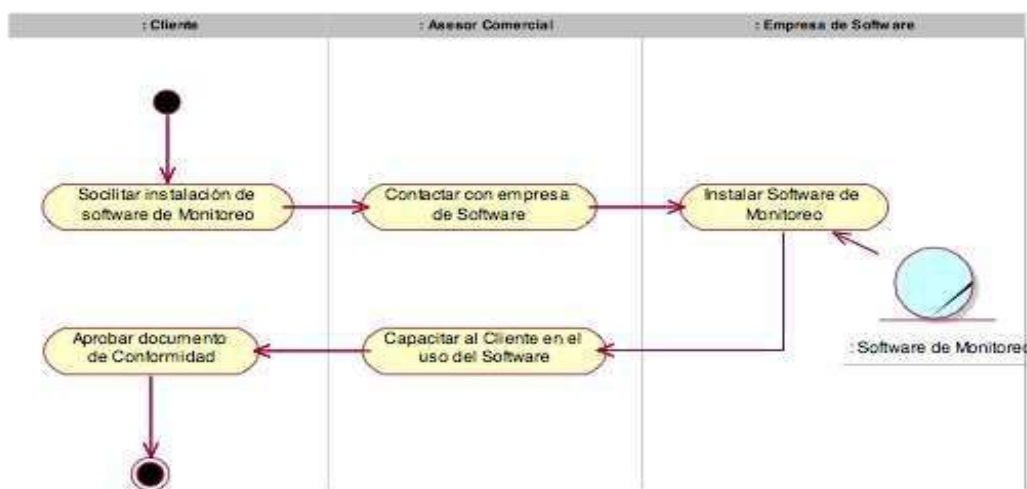
6.1.4.3. Instalar el software de monitoreo vehicular

Generalmente el Cliente desea poseer un equipo de localización en sus unidades vehiculares para cuando suceda una emergencia, en ese caso llama al TRANSCEPTOR GSM-GPRS-3G-4G para saber la posición de su unidad vehicular, estas situaciones pueden ser muy escasas, pero se da el caso en que el Cliente desea poseer una herramienta que le permita visualizar donde está su unidad vehicular sin tener que consultar al TRANSCEPTOR GSM-GPRS-3G-4G , bajo esa premisa el Cliente solicita a un Asesor Comercial la instalación del software de monitoreo en sus instalaciones, para eso el Asesor Comercial contacta con una Empresa de Software que en representación del TRANSCEPTOR GSM-GPRS-3G-4G instala el software de monitoreo en la PC del Cliente.

Flujo Básico

El Caso de Uso del Negocio se inicia cuando el Cliente solicita al Asesor Comercial la instalación del software de monitoreo vehicular en sus instalaciones, el Asesor Comercial contacta con la Empresa de Software, la Empresa de Software en representación del TRANSCEPTOR GSM-GPRS-3G-4G instala el software en la PC del Cliente, posterior a esto el Cliente firma un documento de conformidad por el servicio.

Diagrama de Actividades



CUN – Instalar software de monitoreo vehicular – Diagrama de Actividades - Flujo Básico

6.1.4.4. Solicitar el servicio de atención al cliente

Como mencionamos anteriormente el Cliente solicita el servicio de postventa a fin de saber dónde se encuentra su unidad vehicular, el Operario de Soporte que tiene una instalación del software de monitoreo le comunica donde se encuentra su vehículo y en el detalle de la información que transmite el equipo de localización, también se puede dar el caso de que el Cliente solicite enviar un comando al equipo para que interactúe directamente con el vehículo, por ejemplo: El apagado del motor o el abrir un compartimiento especial de la unidad vehicular, este caso se da en unidades vehiculares que transportan valores muy importantes.

Flujo Básico – Solicitar posición

El Cliente solicita el servicio de atención al cliente y un Operario de Soporte se contacta inmediatamente con el Cliente, este le solicita la posición de su unidad vehicular y el Operario de Soporte consulta el software de monitoreo vehicular y le comunica telefónicamente donde se encuentra su unidad vehicular y el estado de esta.

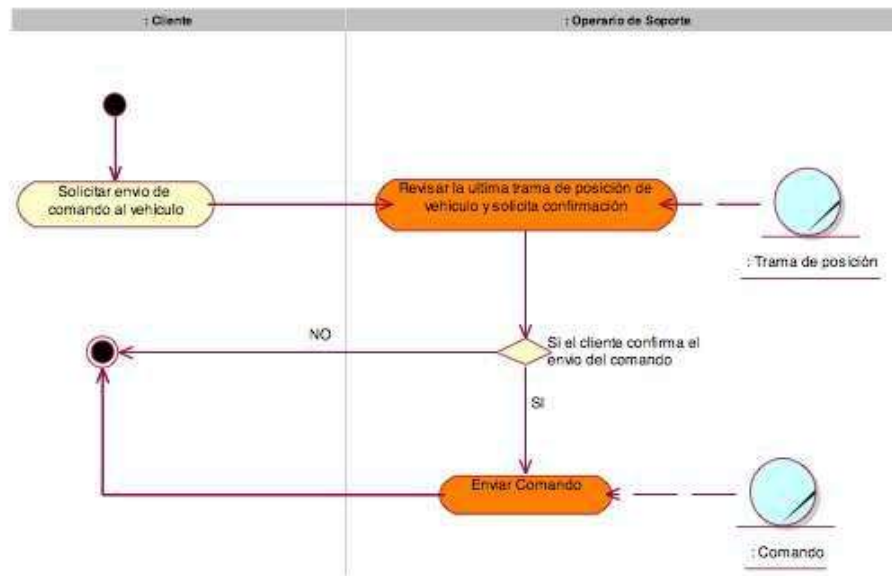


CUN – Solicitar el servicio de atención al cliente – Diagrama de Actividades - Flujo Básico

Flujo Alternativo – Enviar Comando

El Cliente solicita el servicio de atención al cliente y un Operario de Soporte se contacta inmediatamente con el Cliente, este le solicita enviar un comando al equipo de localización, el Operario de Soporte revisa la última trama emitida del equipo de localización y solicita la confirmación del Cliente, este confirma el envío del comando y el Operario de Soporte envía el comando al equipo de localización.

Diagrama de Actividades



CUN – Solicitar el servicio de atención al cliente – Diagrama de Actividades – Flujo Alternativo

6.1.4.5. Actividades candidatas a automatizar

En los diagramas de actividades presentados se han apreciado actividades con sombra naranja, estas actividades son candidatas como requerimientos del sistema que tendrá la solución software a desarrollar en la presente investigación. Estas actividades son:

1. Revisar la última trama enviada del dispositivo.
2. Solicitar confirmación de enviar comando.
3. Enviar Comando

6.1.4.6 Diagrama de Entidades del Negocio

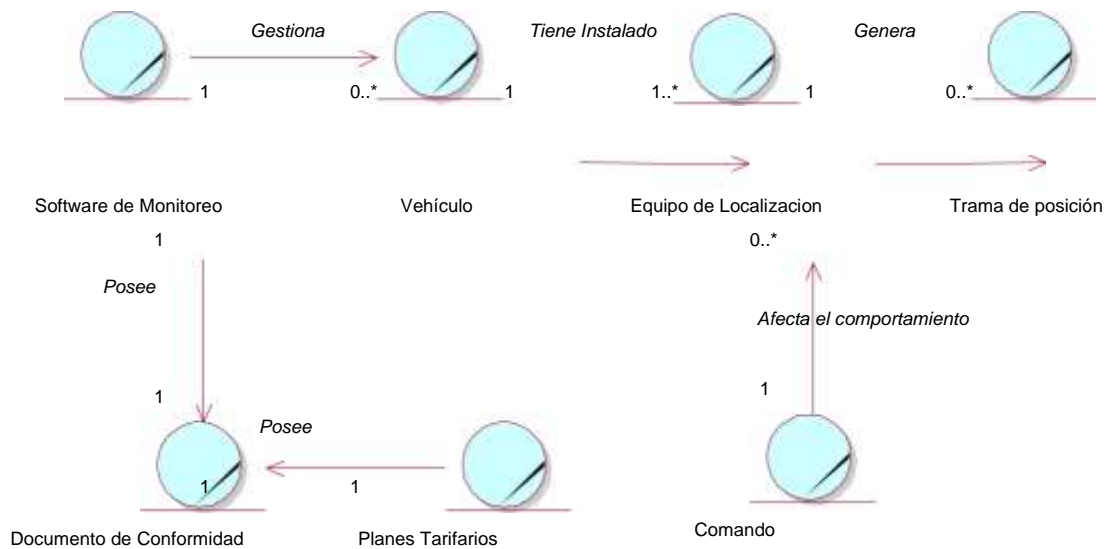


Diagrama de Entidades del Negocio

A continuación, una descripción de cada entidad:

Software de Monitoreo: Es la solución software que ofrece la Empresa de Software que representa al TRANSCEPTOR GSM-GPRS-3G-4G, esta herramienta permite localizar y enviar comandos a los equipos de localización.

Vehículo: Es la unidad vehicular que tiene instalado el equipo de localización y es rastreada por este. Posteriormente esta entidad será conocida por “unidad” o “unidad vehicular”.

Equipo de localización: Es el equipo que transmite datos de la ubicación de la unidad vehicular, este equipo puede interactuar directamente con la unidad a través del envío de comandos. Posteriormente esta entidad será conocida por “Card”.

Trama de posición: Es el conjunto de datos que son enviados por una transmisión del equipo, este consta de la latitud, longitud, velocidad, fecha, entre otros datos. Esta entidad será conocida posteriormente por el nombre de “CardData” o “Trama”.

Comando: Es la instrucción que influye el comportamiento del equipo de localización, este Comando está compuesto por parámetros y necesita una confirmación por parte del Cliente para ser enviado.

Planes Tarifarios: Esta entidad representa el conjunto de condiciones y normas a la que estarán sujetos los servicios que utilizará el Cliente con el equipo de localización y su transmisión de datos.

Documento de Conformidad: Es el documento que certifica que el Cliente tiene los servicios y productos adecuadamente instalados según fue solicitado.

6.1.5. Conclusiones

Del Modelado del Negocio se ha obtenido los procesos en los cuales el producto software aportará en gran manera, se identifican actividades clave en el negocio que involucran el servicio de monitoreo vehicular, los principales trabajadores del negocio y las entidades que son la materia prima para el resto del modelado del sistema. Si bien el monitoreo vehicular como servicio tiene varias décadas en las industrias de minería, aviación y entre otros, los procesos del negocio son los mismos y los requerimientos son bastante puntuales, no obstante estos deben de responder de manera efectiva a las reglas del negocio que se presenta, en este caso son 3 reglas del negocio puntuales que permitirán al TRANSCEPTOR GSM-GPRS-3G-4G mantener una relación directa con sus clientes de la mano de una herramienta que es de gran utilidad para estos ya que optimizará grandemente el servicio que ahora reciben.

6.2. Requerimientos del proyecto

6.2.1. Introducción:

Los requerimientos del proyectos estarán comprendidos en primer lugar por el modelado de casos de uso del sistema junto con la identificación y descripción de los actores del sistema, este modelo de casos de uso de sistema en primer lugar será producto del modelado del negocio, así mismo se incluirán requisitos que se identificaron como aporte a la presente investigación en el estado del arte.

En el Análisis de los Requisitos definiremos que es lo que se propone como solución software desde el punto de vista funcional, también mencionaremos características no funcionales de la solución, como el tiempo de respuesta y las características de comportamiento de la interfaz de usuario. Producto del análisis de los requerimientos tendremos la especificación de los casos de uso del sistema junto con los prototipos del sistema, los cuales servirán de fundamento para el

Análisis del Sistema.

6.2.2. Requerimientos del Software

6.2.2.1. Requerimientos Funcionales

1. Desde una sola consola, el cliente podrá ver sus unidades, visualizar su recorrido, enviar comandos y atender alertas.
2. Seleccionando la unidad vehicular el cliente podrá ver el estado y la posición de la unidad.
3. El cliente podrá centrar el mapa solamente introduciendo la placa del vehículo en el panel de búsqueda. Así mismo podrá centrar el mapa en función a un punto de interés.
4. El cliente podrá ver todos los puntos de interés categorizados en el mapa seleccionándolos en el panel de búsqueda.
5. El Administrador del sistema podrá visualizar rápidamente las unidades de cualquier cliente, solo deberá ingresar la Razón Social del cliente, y el mapa inmediatamente actualizará las unidades vehiculares de este.
6. El Administrador del sistema podrá registrar, actualizar y eliminar la información de los modelos de los equipos de localización así mismo podrá asociar comandos a los modelos de los equipos
7. El Administrador del sistema podrá ingresar nuevos comandos al sistema indicando sus argumentos
8. El Administrador del sistema podrá ingresar y actualizar nuevos eventos al sistema
9. El Administrador del sistema podrá ingresar nuevas categorías o tipos de puntos de interés al sistema
10. El Administrador del sistema podrá registrar nuevos clientes al sistema y dar mantenimiento a su información.
11. El Administrador del sistema podrá registrar nuevos equipos de localización y dar mantenimiento a la información de los equipos de localización ya existentes.
12. El Administrador del sistema y el cliente podrá registrar nuevas unidades vehiculares y asociarles un equipo de localización, así mismo podrá ingresar información relacionada a la unidad.

13. El Administrador del sistema y el cliente podrá crear grupos de unidades o flotas.
14. El Administrador del sistema y el cliente podrá ingresar conductores y asociarlos a unidades vehiculares.
15. El Administrador del sistema y el cliente podrá registrar geocercas o zonas áreas de tránsito, estas podrán ser de control de velocidad, de exclusividad de movimiento o prohibidas, así mismo, estas geocercas deberán ser asociadas a las flotas a fin de tener efecto sobre las unidades vehiculares.
16. El Administrador del sistema y el cliente podrán ingresar nuevos puntos de interés al sistema, indicando información relevante al punto de interés y su posición geográfica.
17. El operario de soporte y el cliente podrán generar un reporte tabular de recorrido de una unidad vehicular en un periodo de tiempo dado.
18. El operario de soporte y el cliente podrán generar un reporte tabular de alertas de la unidad vehicular en un periodo de tiempo dado.
19. El operario de soporte y el cliente podrán genera un reporte tabular de comandos enviados a la unidad vehicular en un periodo de tiempo dado.
20. El usuario del sistema podrá actualizar su información personal, información de acceso y de contacto.
21. El usuario deberá ingresar al sistema a través de un formulario de autenticación, donde ingresará su nombre de usuario y contraseña de acceso.
22. El usuario podrá recuperar su contraseña a través de un formulario de recuperación, ingresando su correo electrónico previamente registrado.
23. El usuario podrá eliminar la sesión activa dentro del sistema.
24. El administrador del sistema podrá ingresar nuevos usuarios del sistema e ingresar su información relevante.
25. El administrador del sistema podrá ingresar nuevos roles al sistema, y asociarle permisos de funcionalidades a cada rol del sistema.

6.2.2.2. Requerimientos no Funcionales

Desempeño:

1. El tiempo de la presentación de la consola web para el monitoreo vehicular no deberá de exceder los 6 segundos.
2. El tiempo para la presentación del detalle del estado de unidad vehicular no deberá exceder los 4 segundos.
3. La presentación del recorrido (30 últimas posiciones) de una unidad vehicular no deberá exceder los 4 segundos.
4. La búsqueda de una unidad vehicular dentro de la consola web, deberá ser inmediata.
5. El centrar una unidad vehicular después de una búsqueda no deberá exceder los 2 segundos.
6. El listar registros de cualquier tipo de mantenimiento no deberá exceder los 4 segundos.
7. El registrar o actualizar cualquier registro del sistema no deberá exceder los 6 segundos.

Usabilidad:

1. El sistema en general deberá ser accesible desde los siguientes navegadores: Firefox 6.* +, Google Chrome 11 +, Safari 5 +.
2. La consola web de monitoreo deberá ser comprendida en una sola pantalla, donde el usuario podrá tener acceso a las funcionalidades más importantes de monitoreo de manera inmediata.
3. El diseño web del sistema deberá ser minimalista y ocupar al máximo las dimensiones del monitor.

Disponibilidad:

1. El sistema podrá ser accedido las 24 horas del día, los 365 días del año, desde cualquier navegador web anteriormente mencionado.
2. La información de recorrido de las unidades vehiculares tendrá como máximo 1 mes de antigüedad a fin de garantizar un correcto desempeño de la Base de Datos del sistema.

Seguridad:

1. Cualquier usuario que desee tener uso del sistema de monitoreo, deberá identificarse mediante su nombre de usuario y contraseña, su nombre de usuario deberá ser un correo electrónico válido.
2. No podrá existir otro medio de acceder a la información que no sea mediante el formulario de autenticación y/o el manejador de la base de datos.

6.2.3. Casos de Uso del Sistema

6.2.3.1. Diagrama de Actores del Sistema

Asesor Comercial: Este actor del sistema representa al trabajador del negocio “Asesor Comercial” cuyo papel en los casos de uso del sistema es acceder al mapa web y demostrar las unidades vehiculares siendo monitoreadas por la solución software.

Operario de Soporte: Este actor del sistema representa al trabajador del negocio “Operario de Soporte”, cuyo papel en los casos de uso del sistema es monitorear y interactuar con las unidades vehiculares a pedido del cliente.

Cliente: El actor Cliente representa al actor del negocio “Cliente”, cuyo papel en el sistema es de monitorear sus propias unidades vehiculares.

Administrador del Sistema: El administrador del Sistema puede acceder a toda la información generada en el sistema y ejecutar tareas de mantenimiento y configuración en la solución software.

Usuario: Representa a los actores del sistema en general que utilizan alguna funcionalidad del sistema.

Usuario Autenticado: Representa a los usuarios del sistema que han sido identificados y validados por un método de autenticación y pueden acceder a las funcionalidades que requieren identificación confirmada del usuario.

Usuario No Autenticado: Representa a los usuarios del sistema que no han sido autenticados por el sistema y solo pueden acceder a funcionalidades que no requieren identificación confirmada.

A continuación en la siguiente figura se presenta el diagrama de actores del sistema, donde se puede apreciar que los actores principales del sistema heredan funcionalidades del actor “Usuario Autenticado” dando entender que la mayoría de las funcionalidades del sistema necesitan una identificación confirmada, apoyando la afirmación inicial del diagrama de paquetes del sistema.

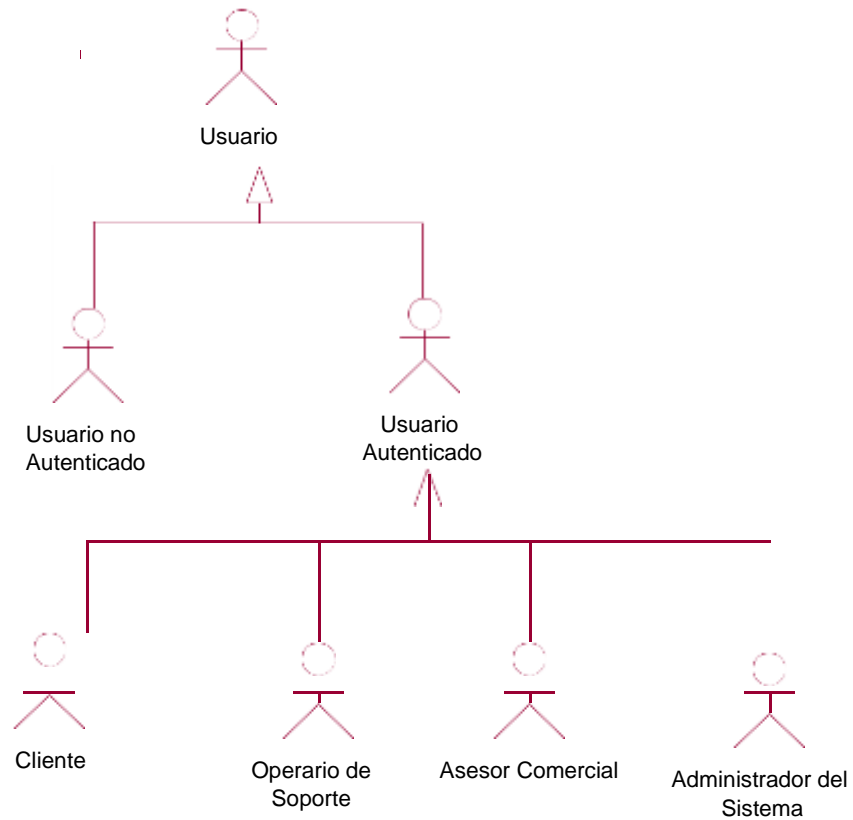


Diagrama de actores del Sistema

6.2.3.2. Diagrama de Paquetes

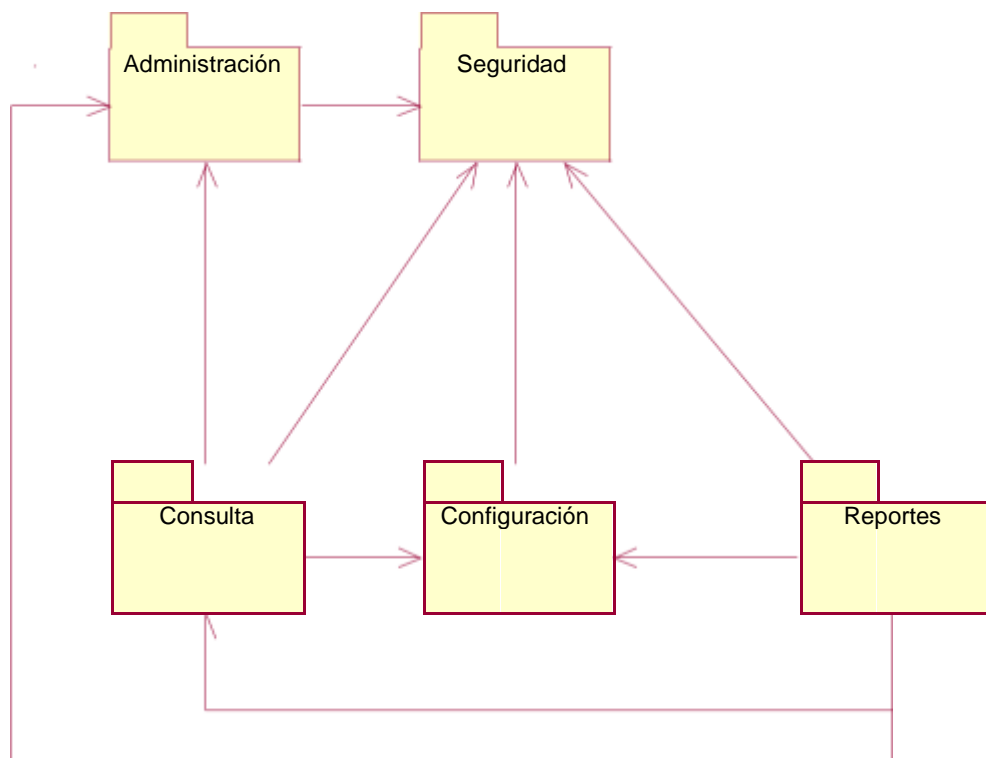


Diagrama de Paquetes del Sistema

Como podemos apreciar existe una relación evidente entre los paquetes del sistema, por ejemplo en el diagrama de paquetes se observa que los paquetes de Administración, Consulta, Configuración y Reportes dependen del paquete de Seguridad, dando a entender que la mayoría de las funcionalidades pasan por un proceso de autenticación.

6.3. Análisis y diseño del sistema

El análisis y diseño juega un rol importante en la planificación y ejecución de un proyecto, el cual nos permitirá definir las herramientas adecuadas, y obtener un producto final (Escalona & Koch, 2002).

Para que el sistema pueda funcionar se necesita de la interacción de algunas tecnologías, las cuales nos ayudaran a obtener la información que necesitamos y para posteriormente almacenarlas en nuestros servidores. El sistema se encuentra dividido en tres partes:

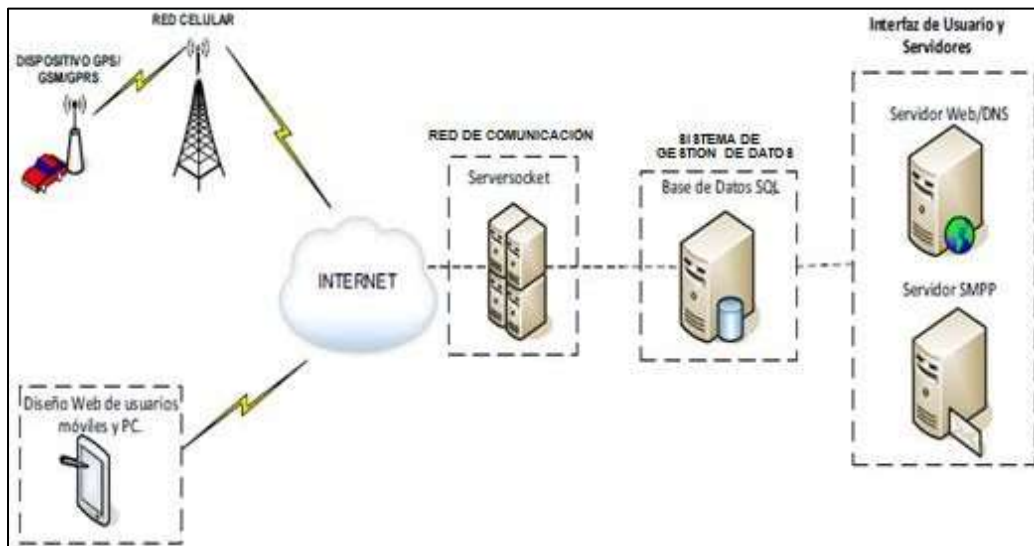
- **Red de Comunicación:** Define el protocolo de comunicación entre el cliente

y el servidor.

- Sistema de Gestión de Datos: Almacena los datos obtenidos del GPS y de la red GPRS.
- Interfaz Web: Es el medio por el cual el usuario puede interactuar con el vehículo al realizar cualquier consulta.

El módulo de Comunicación es el núcleo del sistema (como se puede ver en la figura 21), debido a que este conjunto con el módulo de gestión de datos permite que el usuario pueda consultar y tomar decisiones.

Tenemos un dispositivo GPS/GSM/GPRS que se encuentra dentro del vehículo automotriz que es el encargado de recibir los datos de la posición del móvil desde GPS y entregar esta posición a través de la red GSM/GPRS hacia nuestros servidores.



Diseño del sistema.

Fuente: Elaboración propia de los investigadores.

6.3.1. Red de comunicación

El módulo de comunicación consta básicamente de la programación de un servidor de Socket, para lo cual es necesario conocer conceptos relacionados a la función de los sockets, tipos de socket y su rol en el modelo de capas de TCP/IP.



Figura N° 22: Modulo TCP/IP.
Fuente: Cisco Systems Inc. CCNA Exploration, Aspecto Básicos del Networking.

6.3.1.1 Sockets

Se conoce como socket en redes de computadoras a la unión de la dirección lógica IP y de un número de puerto, donde la dirección IP permite enrutar los paquetes entre los dispositivos y el número de puerto identifica los procesos o aplicaciones que se encuentran ejecutándose en ese puerto.

6.3.1.2. Direccionamiento de los puertos

Los protocolos TCP y UDP gestionan la comunicación de múltiples aplicaciones, además estos protocolos trabajan en la capa de transporte del modelo TCP/IP (ver figura 22) y entre algunas de sus funciones están la preparación de datos de la capa de aplicación para el transporte a través de la red y el procesamiento de los datos de la red para su utilización por parte de las aplicaciones.

6.3.1.3. Serversocket

Un Serversocket es un sistema de comunicación entre procesos de diferentes máquinas de una red. Los sockets utilizan una serie de primitivas para establecer el punto de comunicación, para conectarse a una máquina remota en un

determinado puerto que esté disponible, para escuchar en él, para leer o escribir y publicar información en él, y finalmente para desconectarse.

Tipos de Serversocket

Existen dos tipos de Serversocket para implementar: Serversocket TCP y Serversocket UDP, en la siguiente figura 23 se exponen las características de estos servidores.

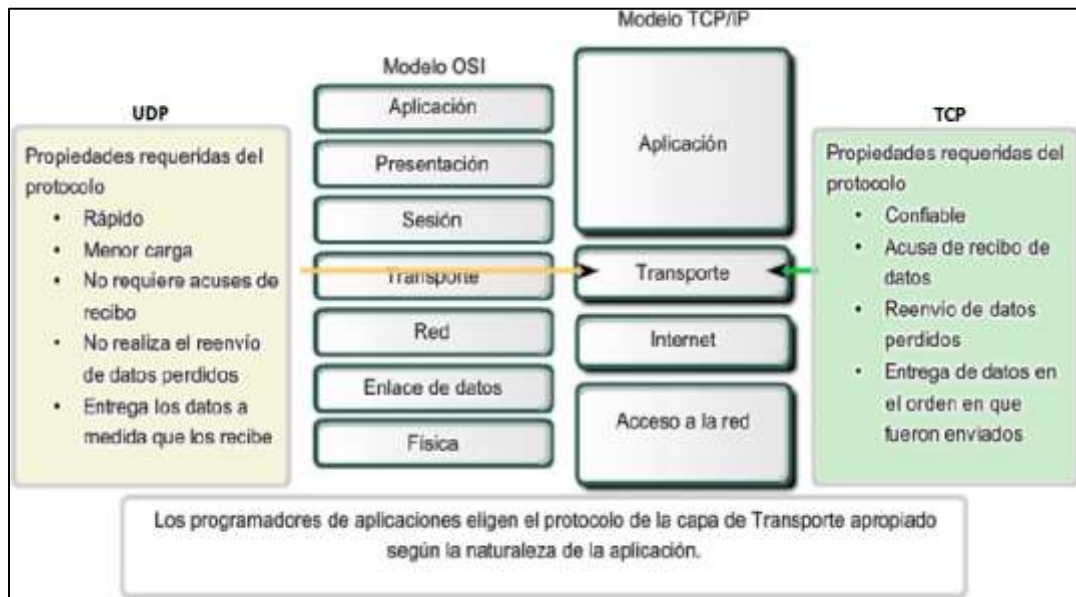
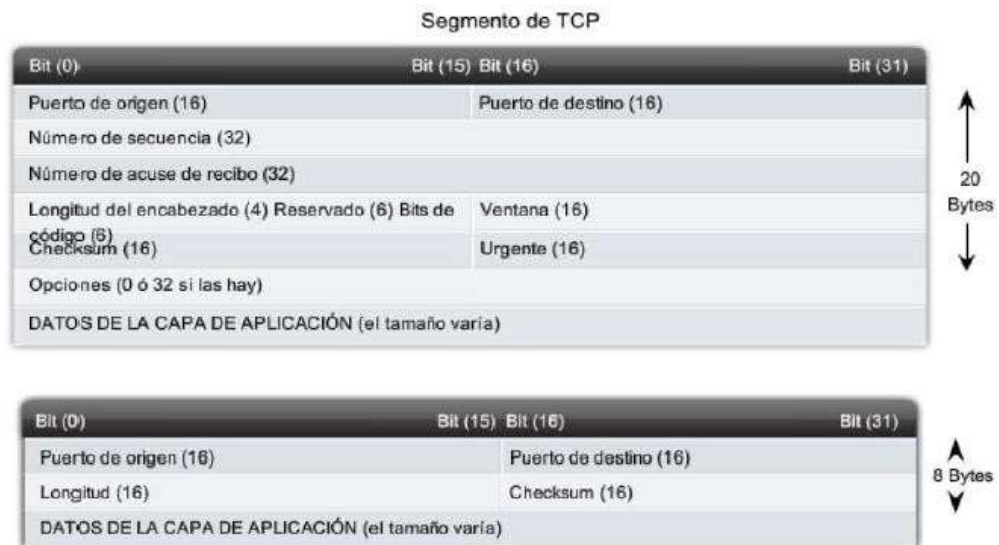


Figura Nº 23: Características de los ServerSockets TCP y UDP.
Fuente: Cisco Systems Inc. CCNA Exploration, Aspecto Básicos del Networking

Para el proyecto se implementará un Serversocket UDP en Java, debido a que se requiere velocidad en la transmisión de datos, menos uso de recursos por parte de servidor, la confiabilidad en los datos se realizará con CRC, además UDP tiene menos bytes en su cabecera de información, como se aprecia en la figura 24, por lo cual la facturación del servicio GPRS será menor, y sobre todo la aplicación es multiplataforma.



Fuente: Cisco Systems Inc. *CCNA Exploration, Aspecto Básicos del Networking*

Es importante definir el número de puerto a utilizar en el servidor, ya que no se puede utilizar cualquier puerto para escuchar un proceso, por lo cual la IANA ha asignado números puertos para diferentes procesos.

- Puertos bien conocidos (números del 0 al 1023): estos números se reservan para servicios (HTTP, FTP, etc.) y aplicaciones.
- Puertos registrados (números 1024 al 49151): estos números de puertos están asignados a procesos y aplicaciones del usuario.
- Puertos dinámicos o privados (números del 49152 al 65535): suelen asignarse de manera dinámica a aplicaciones de cliente cuando se una conexión.

6.3.2. Módulo de gestión de datos

Existen varias maneras de almacenar la información en computador que van desde archivos de texto, hojas de cálculo hasta bases de datos. Cada una de estas tiene su ventaja según el alcance del proyecto. Para este proyecto se ha optado por la base de datos relacional MySQL.

6.3.2.1. Bases de datos relacionales

Una base de datos es un conjunto de datos estructurados, en una base de datos relacional los datos se organizan en tablas enlazadas de manera lógica. Las tablas constituyen una de las estructuras más importantes de una base de datos.

Cada tabla incluye columnas (o campos) que describen una fila (o registro). La relación entre las tablas se establece mediante una columna, ver figura 25.

libro		
id	titulo	id_coleccion
1	PHP 5.2 - Desarrollo web	1
2	Oracle 10g - Administración	1
3	Oracle 10g - Recovery Manager	2
4	BusinessObjects 6	1
5	MySQL 5 - Instalación	1
6	PHP y MySQL (versiones 4 y 5)	3
7	MySQL 5 y PHP 5	4

coleccion	
id	nombre
1	Recursos informáticos
2	TechNote
3	Prácticas técnicas
4	Pack Técnico

Figura Nº 25: Relación entre tablas en una base de datos.
Fuente: Elaboración propia de los investigadores.

En el ejemplo, las tablas libro y colección están ligadas por columnas **id_coleccion** de la tabla **libro** e **id** de la tabla colección. La interacción con una base de datos relacional se realiza mediante el lenguaje SQL

6.3.3. Principios para la creación de una base de datos

El objetivo de la base de datos es almacenar en diferentes tablas los datos correspondientes a diferentes entidades (objetos), y evitar que un determinado objeto no sea almacenado más de una vez. El proceso de separación de los datos en varias tablas se llama normalización.

En la tabla, cada columna almacena información unitaria que identifica una fila de la tabla, donde cada una fila de la tabla, donde cada columna posee un tipo de dato (entero, cadena de texto, fecha, etc.).

Cada columna identifica de manera única una fila de una tabla, por ejemplo una columna llamada *ciudad* hace referencia a que en ese campo se almacenaran *nombres de ciudades*.

En las bases de datos hay dos tipos de columnas que destacan de las otras en la tabla.

- Clave Primaria: es el campo más importante de la tabla, debido a que puede por sí solo identificar a la tabla.
- Claves Externas: Es una columna que hace referencia a un campo o una clave primaria de otra tabla.

6.3.4. Base de datos MySQL

Nuestra aplicación maneja una base de datos MySQL, MySQL es el sistema de administración de bases de datos relacionales de código abierto más extendida del mundo.

MySQL está disponible en dos licencias diferentes:

- La licencia de código abierto GPL.
- Una licencia comercial.

Entre las ventajas de MySQL, podemos mencionar que es un servidor multiusuario y multiprocesos que puede funcionar en la mayoría de los sistemas operativos.

El esquema de la base de datos para nuestra aplicación se presenta en la siguiente figura 26, como se puede observar se maneja tres tablas:

- Tabla Usuario: Almacena los datos relacionados con los usuarios y su nivel de privilegios para la gestión de datos.
- Tabla Vehículos: Un usuario puede tener muchos vehículos por lo cual es necesario identificarlos por un identificador único (id) y una descripción.
- Tabla Actividad: Describe las actividades de un vehículo en un determinado tiempo.

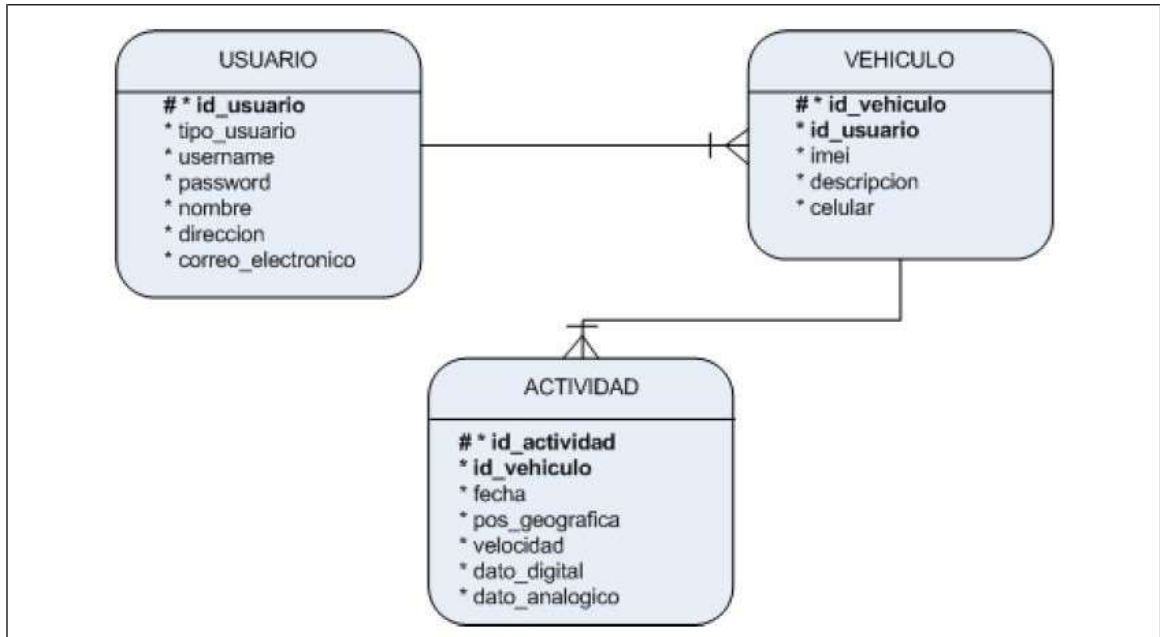


Figura N° 26: Tablas, campos y relaciones para nuestro proyecto.
Fuente: Elaboración propia de los investigadores.

La interfaz que nos permitirá almacenar la información en la base de datos de Java es el conector JDBC (Java Database Connectivity). Es importante mencionar que la información que se lee desde el socket tiene que primero ser depurada en Java, para que los datos almacenados en la base de datos sean los apropiados y faciliten las consultas y acciones en ésta. En la figura 27 se indica el diagrama del módulo de gestión de datos.

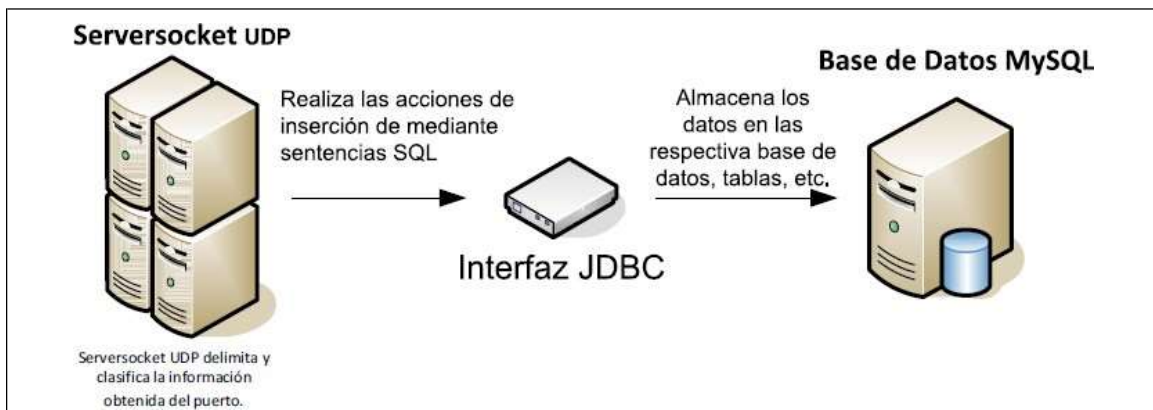


Figura N° 27: Módulo de Gestión de datos.
Fuente: Elaboración propia de los investigadores.

6.3.5. Interfaz web

La interfaz web es la que permite la interacción entre el usuario y el vehículo. Los principales componentes son:

- Lenguaje de programación del lado del servidor (PHP).
- Lenguaje de programación del lado del cliente (Javascript).
- Estructura de una página web y su maquetación.
- Servidores web y DNS.

6.3.5.1. Lenguaje de programación del lado del servidor (PHP)

Es un lenguaje de programación del lado del servidor diseñado específicamente para la web. En una página web se puede alojar código PHP que se ejecutara cuando el cliente ejecute la página, dado a que se ejecuta en el servidor, el cliente observa solamente el código HTML generado.

El lenguaje PHP (Preprocesador de hipertexto) es de código abierto, por lo que cualquier programador puede acceder, modificar y redistribuir el código sin esperar retribución monetaria de cualquier tipo. PHP está disponible para Microsoft Windows y para muchas versiones de Unix, por lo cual es altamente recomendable para realizar proyectos en la web.

Rendimiento

Tiene la capacidad de realizar millones de peticiones al día con un único servidor.

Fácil integración con las bases de datos

Con el uso de PHP se puede conectar directamente a bases de datos como Oracle, PostgreSQL, FilePro, MySQL, y otras. Esto se debe a que utiliza el controlador ODBC (Open Database Connectivity Standar) de código abierto lo cual le permite acceder a cualquier base de datos que incluya este controlador.

Bibliotecas

Uno de los puntos fuertes de PHP es que maneja una gran cantidad de funciones para realizar tareas relacionadas a la web. Por ejemplo, con pocas líneas de programación se pueden crear imágenes, gráficos estadísticos, enviar correos

electrónicos, generar documentos PDF, etc.

Otras Ventajas

Además de que PHP es gratuito, su aprendizaje es sencillo, debido a que su programación se asemeja a Java, por lo cual también integra funciones orientadas a objetos como clases, atributos y herencias.

6.3.5.2. Lenguaje de programación del lado de cliente (JAVASCRIPT)

JavaScript es un lenguaje de programación importante porque es el lenguaje del navegador web. JavaScript trabaja en la mayoría de los navegadores web. JavaScript trabaja en la mayoría de los navegadores web tales como Internet Explorer, Firefox, Opera, Chrome, y Safari.

JavaScript fue diseñado para añadir interactividad a las páginas HTML, es un lenguaje de secuencias de comandos, y además es un lenguaje de programación liviano que no necesita ser compilado.

Se debe aclarar que JavaScript y Java son dos lenguajes de programación completamente diferentes. Java es desarrollado por Sun Microsystems y es un lenguaje de programación muy completo que se encuentra en la misma categoría de C y C++. Mientras que el nombre oficial de JavaScript es ECMAScript, que es desarrollado por la ECMA international Organization y está orientado específicamente a navegadores web.

Características de JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación sencillo, que puede ser utilizado por cualquiera, un ejemplo son los diseñadores web que por lo general no son programadores y la sintaxis sencilla de este lenguaje les permite dar dinamismo a sus diseños. Otra característica de JavaScript es que puede responder a eventos cambiando el contenido HTML de la página.

Otra función importante de JavaScript es que puede validar formularios antes de ser enviados, por lo cual se evita la sobrecarga de la información en el servidor.

6.3.5.3. Estructura de una página web y su maquetación

HTML.- HTML (Hyper Text Markup Language) es un lenguaje que se utiliza para describir páginas web, igualmente HTML utiliza etiquetas que van entre símbolos <etiqueta>, donde para finalizar una etiqueta se utiliza la siguiente nomenclatura </etiqueta>.

El propósito de un navegador de Internet es leer los documentos HTML y visualizarlos como página web. El navegador no visualiza las etiquetas HTML, pero usa las etiquetas para interpretar el contenido de la página. La estructura de una página web se indica en la siguiente figura 28.

```
<html>
  <body>
    <h1> Mi cabecera</h1>
    <p>Mi parrafo</p>
  </body>
</html>
```

Figura N° 28: Estructura de una página web.

Fuente: Elaboración propia de los investigadores.

CSS.- CSS (Cascading Styte Sheets) son estilos que definen como se visualizaran los elementos HTML, el uso de hojas de estilos se debe a que las etiquetas HTML nunca fueron orientados a dar un formato al documento. Con el uso de CSS se facilita el diseño de una página web, ya que el diseñador se dedica solamente a alojar el contenido en la página y los estilos se definen externamente.

6.3.5.3. Servidores

Se denomina servidor a cualquier dispositivo que responde a una solicitud de un cliente. Un servidor debe ser capaz de añadir requerimientos para el acceso de los clientes, como por ejemplo autenticación. En la comunicación Cliente – Servidor permanentemente ejecuta un proceso o un servicio, a veces denominado demonio del servidor, los cuales están listos para responder el momento que son solicitados.

6.4. Implementación del sistema

En esta etapa implementaremos los elementos funcionales de nuestro sistema, desde la programación del Serversockets, la creación de las tablas y su almacenamiento en la base de datos MySQL, el diseño, maquetación, programación de la página web, y el uso de Googlemaps.

6.4.1. Programación del serversocket

El Serversocket cumple un rol muy importante en el sistema, esta implementado directamente en el servidor, es el encargado de escuchar procesos en el puerto y cuando llegan datos provenientes del dispositivo verifica el formato de estos e interpreta esta información para posteriormente almacenarlos en las tablas de la base de datos si la información es válida.

En la figura 29 se puede apreciar una representación de su trabajo.

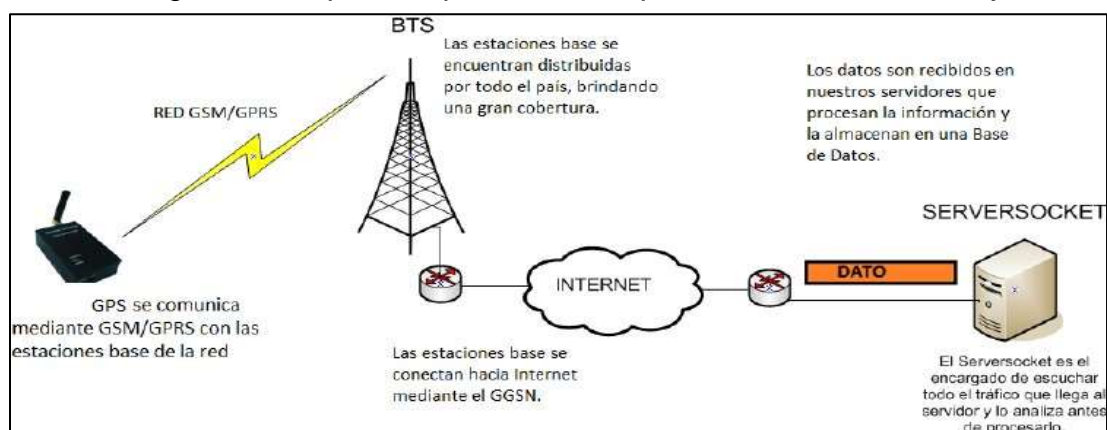


Figura N° 29: Serversocket.

Fuente: Elaboración propia de los investigadores.

La programación del Serversocket se realizó en Java, y debido a que el equipo utiliza un formato propio para encapsular el paquete, nuestra aplicación debe conocer como está estructurado este para poder analizarlo, procesarlo y verificar que no existan errores en la transmisión.

6.4.1.1. Sockets de java

Los sockets son utilizados cuando se necesita comunicar diferentes equipos que se encuentren funcionando sobre una red IP bajo la arquitectura cliente/servidor, es decir, nos permite enviar o recibir información (TCP o UDP) entre estos elementos.

Java dispone de herramientas para poder trabajar directamente en la red y realizar aplicaciones que comuniquen equipos. Java nos permite implementar los sockets sin la necesidad de conocer los detalles del sistema operativo en el que estamos trabajando y nos oculta la información de la implementación a nivel bajo mediante su JVM.

Para implementar los sockets utilizamos las clases del paquete `java.net`, lo que nos evita trabajar directamente con los protocolos de la capa de transporte. Este paquete dispone de varias clases, las cuales son de gran utilidad en función de la aplicación a utilizar y de tipo de protocolo de capa de transporte, a continuación se lista las clases disponibles:

- `Socket`: Nos ayuda a implementar conexiones TCP en un enlace de dos vías.
- `ServerSocket`: permite implementar un extremo del servidor de la conexión que espera las conexiones de los clientes.
- `DatagramSocket`: permite implementar un Cliente y un Servidor que utilice UDP para comunicarse, este socket no está orientado a la conexión.
- `DatagramPacket`: Permite enviar y recibir datagramas y los datos entrantes se almacenan en un buffer.

Para la programación de nuestro `ServerSocket` hemos implementado la clase `DatagramSocket` que escucha el tráfico de entrada y lo almacena en una variable para su posterior manipulación.

El funcionamiento es el siguiente:

1. El `SocketServer` establece el puerto por el que recibirá los datos, por lo tanto se encuentra pendiente, a la espera de que llegue información, la clase `DatagramSocket` es la encargada de realizar esta tarea.
2. Una vez que tiene datos en el buffer de memoria, una clase de verificación implementada analiza la cadena almacenada y valida si cumple con las características del formato.
3. Inmediatamente se procede a separar los diversos parámetros embebidos en la trama y gracias a las clases y métodos del paquete `java.sql` se procede a almacenar los datos en las tablas de la base.

6.4.1.2. Formato de datos que envía el dispositivo

El equipo recibe internamente la información de sus periféricos (posición GPS, sensores analógicos, sensores digitales, velocidad y alarmas), y las encapsula en una trama, para posteriormente enviarla al servidor.

En la figura 30 se puede observar un esquema del este proceso.

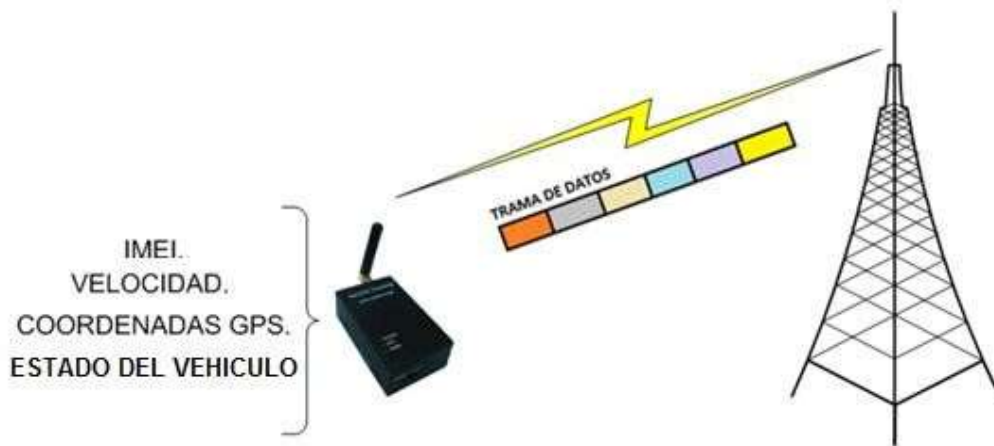


Figura Nº 30: Encapsulamiento de datos.
Fuente: Elaboración propia de los investigadores.

6.4.1.3 Almacenamiento de la base de datos

Cuando la información de la trama está separada, se procede a almacenarla en la base de datos MySQL desde Java. Java tiene un paquete que nos permite guardar, leer y manipular información de bases de datos en MySQL, para luego utilizarla en la plataforma web.

Para poder almacenar desde Java en MySQL se debe de hacer uso de un API El API usado es JDBC (Java DataBase Connectivity), que es un paquete de java que nos permite trabajar directamente con las bases de relacionales con el uso de comandos SQL y procesar los resultados.

A continuación se muestra un diagrama de relación de la base de datos implementada.

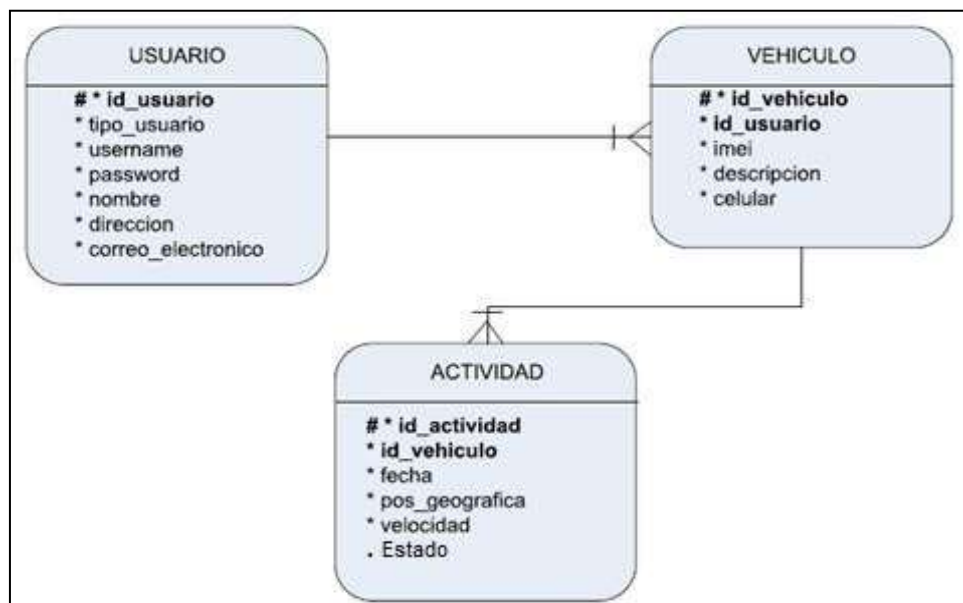


Figura Nº 31: Diagrama de Relación de la base de datos implementada.
Fuente: Elaboración propia de los investigadores.

6.4.2. Implementación de la base de datos

La base de datos realiza las siguientes tareas:

- Almacena los datos que envía el dispositivo GPS a través de la red GPRS en intervalos de tiempo.
- Almacena la información de los usuarios y equipos registrados en el sistema.
- Almacena las relaciones entre los equipos con los usuarios registrados.

La base de datos implementada es MySQL, debido a que es software libre y tiene grandes prestaciones para funcionar con diferentes plataformas. La administración se puede realizar fácilmente con una aplicación llamada phpMyAdmin que es un software gratuito escrito en PHP. Esta herramienta nos permite manejar las bases MySQL, mediante una interfaz web y permite realizar muchas tareas como: administrar bases, tablas, campos, relaciones, gestionar usuarios, permisos, importar y exportar para realizar respaldos entre otras opciones mas. Este software viene por lo general incluido en el instalador de MySQL.

6.4.3. Programación de la pagina web

6.4.3.1. Diseño de la página web

Una página web está estructurada a partir de etiquetas HTML, hasta hace poco tiempo el diseño de las páginas web se realizaba con tablas, pero debido a los inconvenientes y complejidad de estas se utiliza actualmente para alojar los contenedores o DIVs en conjunto con la hoja de estilo CSS.

Especificaciones de la aplicación web

La aplicación web realiza las siguientes funciones:

- Autenticación de usuarios y manejo de sesiones.
- Rastreo en tiempo real de uno o más vehículos.
- Generación de reportes con información detallada del vehículo.
- Envío de mensajes del servidor a los dispositivos o usuarios.

Para cuestiones de diseño y programación todas las páginas web de este proyecto constan básicamente de cuatro archivos:

1. La página web HTML.
2. Hojas de estilo CSS.
3. Aplicación de Javascript para la programación del mapa, el manejo de eventos en la página y validación de información antes de enviarla al servidor.
4. Archivo PHP que realiza la consulta MySQL y el resultado lo estructura en el formato XML.

6.4.3.2. API de googlemaps para la geolocalización


Existe una gran variedad de APIs geográficas en la web, pero Googlemaps destaca entre todos, debido a la facilidad de implementación, tutoriales y soporte online, diseño visual y sobre todo gran cantidad de eventos y servicios que dispone este API.

6.5 Resultados obtenidos

A continuación, se explicaran los resultados obtenidos en el trabajo de investigación.

6.5.1. Geolocalización del vehículo


Conocer cómo se manejan nuestros dispositivos móviles en tiempo real es un aspecto vital en este trabajo de investigación, por lo que se implementó una interfaz web que permita conocer la localización del vehículo en tiempo real. Para realizar esta acción de localización es necesario indicar el usuario y vehículo, como se puede observar en la siguiente figura 32.



Sistema de Geolocalización, Control y Monitoreo de Vehículos

El último reporte emitido desde el vehículo

Descripción:	Bicicleta Marca TTTT
Fecha:	2015-01-13 11:07:31
Posición:	-15.859372 , -70.019755
Velocidad:	0 Km/h
Estado:	El vehículo se encuentra apagado



Datos del mapa ©2015 Google - Condiciones del servicio - Informar un error en el mapa

Figura N° 32: Localización del vehículo en tiempo real.
Fuente: Sistema de Geolocalización control y monitoreo.

6.5.2. Monitoreo del vehículo

La interfaz web facilita al usuario conocer la ruta vehicular gracias al diseño de una base de datos, el cual almacena datos obtenidos del GPS y la red GPRS. Además de esto podemos generar reportes detallados que indican la hora, fecha y lugar donde se encontró el vehículo en cierto punto y con la ayuda de un mapa adicional se puede analizar de manera más fácil los reportes generados, ya que cualquier evento seleccionado de la tabla se visualizará de forma inmediata en un mapa gracias a la utilización de HTML 5. Igualmente, para realizar una consulta de la ruta vehicular es necesario seleccionar además del usuario y vehículo, la fecha de inicio y fin de recorrido. El resultado de esta consulta se visualiza en las siguientes figuras 33 y 34.

Sistema de Geolocalización, Control y Monitoreo de Vehículos


Seleccione los campos requeridos:

fecha:

0 January 2015 **0**

Su	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa
			1	2	3	
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

Mensaje: Re



Datos del mapa ©2015 Google. Condiciones del servicio. Informar un error en el mapa

Figura Nº 33: Monitoreo del vehículo

Fuente: Sistema de Geolocalización control y monitoreo

Reporte del vehículo

Fecha y Hora	Estado	Posicion	velocidad
2015-01-13 10:02:10	El Vehiculo se encuentra detenido	-69.998840,-69.998840	0 Km/h
2015-01-13 10:07:00	El Vehiculo se encuentra detenido	-15.875692,-69.998840	0 Km/h
2015-01-13 10:27:43	El Vehiculo se encuentra detenido	-15.875692,-69.998840	0 Km/h
2015-01-13 10:33:09	El Vehiculo se encuentra en Movimiento	-15.874066,-69.998646	1 Km/h
2015-01-13 10:37:28	El Vehiculo se encuentra en Movimiento	-15.866008,-69.997633	4 Km/h
2015-01-13 10:42:15	El Vehiculo se encuentra en Movimiento	-15.857153,-70.005786	4 Km/h
2015-01-13 10:47:21	El Vehiculo se encuentra en Movimiento	-15.858433,-70.011902	2 Km/h
2015-01-13 10:52:30	El Vehiculo se encuentra en Movimiento	-15.857953,-70.016172	3 Km/h
2015-01-13 10:57:10	El Vehiculo se encuentra detenido	-15.859372,-70.019755	0 Km/h

Figura Nº 34: Reporte generado del sistema

Fuente: Sistema de Geolocalización control y monitoreo

6.5.3. Control del vehículo

Conocer las diferentes variaciones de gasolina, velocidad, voltaje ya sea de la alimentación del dispositivo o de la batería, apoya a las personas que están a cargo del control de estos vehículos en la toma de decisiones y optimización de las rutas y el uso de las mismas. En virtud de esto, implementando una interfaz web para que estos parámetros sean visualizados por medio de una gráfica, que además consta de una tabla para generar reportes que detallan los valores físicos que mide el equipo. Con el uso de un mapa se puede consultar la localización geográfica exacta donde se generó cierto valor.