



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE GRADUACIÓN**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA EN TELEINFORMÁTICA**

**ÁREA
TECNOLOGÍA DE LOS ORDENADORES**

**TEMA
“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN PARA
SMARTPHONE BASADA EN EL SISTEMA OPERATIVO
ANDROID PARA EL SEGUIMIENTO DE BUSES
ESCOLARES, MEDIANTE EL USO DEL GPS”**

**AUTORA
MORÁN MUÑOZ FLOR ESTHER**

**DIRECTOR DEL TRABAJO
ING. SIST. PINCAY BOHÓRQUEZ FREDDY STEVE, MSC.**

GUAYAQUIL, ABRIL 2019



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA
UNIDAD DE TITULACIÓN


CERTIFICADO PORCENTAJE DE SIMILITUD

Habiendo sido nombrado ING. PINCAY BOHORQUEZ FREDDY STEVE, tutor del trabajo de titulación certifico que el presente trabajo de titulación ha sido elaborado por MORAN MUÑOZ FLOR ESTHER, C.C.: 0954660734, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de INGENIERA EN TELEINFORMÁTICA.

Se informa que el trabajo de titulación: "DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN PARA SMARTPHONE BASADA EN EL SISTEMA OPERATIVO ANDROID PARA EL SEGUIMIENTO DE BUSES ESCOLARES MEDIANTE EL USO DEL GPS", ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa Antiplagio (URKUND) quedando el 2% de coincidencia.

<https://secure.arkund.com/view/53345728-859829-637204>

The screenshot displays the URKUND report interface. At the top, it shows the document title "Trabajo de Titulación: Desarrollo de una aplicación para Smartphone basada en el sistema operativo Android para el seguimiento de buses escolares mediante el uso del GPS" and the author "MORAN MUÑOZ FLOR ESTHER, C.C.: 0954660734". Below this, it indicates the document was presented on 2022-06-13 at 13:43:45. The main body of the report shows a similarity percentage of 2% across 28 pages. At the bottom, there is a table titled "Lista de fuentes" (List of sources) with columns for "Categoría" (Category) and "Enlace/Nombre de archivo" (Link/File name). The table lists three sources: "Trabajo de Titulación: Desarrollo de una aplicación para Smartphone basada en el sistema operativo Android para el seguimiento de buses escolares mediante el uso del GPS", "Trabajo de Titulación: Desarrollo de una aplicación para Smartphone basada en el sistema operativo Android para el seguimiento de buses escolares mediante el uso del GPS", and "Trabajo de Titulación: Desarrollo de una aplicación para Smartphone basada en el sistema operativo Android para el seguimiento de buses escolares mediante el uso del GPS".


ING. PINCAY BOHORQUEZ FREDDY STEVE
CC: 0919786285

Declaración de Auditoría

“La responsabilidad del contenido de este trabajo de Titulación, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil”

Morán Muñoz Flor Esther

C.C. 0954660734

Dedicatoria

El presente trabajo está dedicado a mi familia por haber sido mi apoyo a lo largo de toda mi carrera universitaria y a lo largo de mi vida. A todas las personas especiales que me acompañaron en esta etapa, aportando a mi formación tanto profesional y como ser humano.

Agradecimiento

Principalmente al eje de todo:

Dios, por guiarme durante todo este tiempo y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

De manera especial a mi tutor de tesis, por haberme guiado, en la elaboración de este trabajo de titulación.

Índice General

N°	Descripción	Pág.
	Prólogo	1

Capítulo I

El Problema

N°	Descripción	Pág.
1.1.	Planteamiento del problema	2
1.2.	Formulación y Sistematización	3
1.3.	Objetivos Generales y Específicos	3
1.3.1.	Objetivo General	3
1.3.2.	Objetivos Específicos	3
1.4.	Justificación e Importancia	3
1.5.	Delimitación	4
1.6.	Hipótesis	5
1.7.	Operacionalización de las variables	5

Capítulo II

Marco Teórico

N°	Descripción	Pág.
2.1.	Antecedentes de la investigación	7
2.2.	Marco teórico	9
2.2.1.	Aplicaciones Móviles	9
2.2.2.	Smartphone	9
2.2.3.	Sistema Operativo	9
2.2.4.	Sistema Operativo Móvil	10
2.2.5.	Sistema Operativo Android	10
2.2.5.1.	Características	10
2.2.6.	Arquitectura	10
2.2.7.	GPS (Sistema de Posicionamiento Global)	11
2.2.8.	GNSS (Sistema Global de Navegación por Satélite).	12
2.2.9.	Funcionamiento de un GNSS	12
2.3.	Marco Contextual	15
2.4.	Marco Conceptual	18
2.4.1.	Tipos de Aplicaciones Móviles	18

N°	Descripción	Pág.
2.4.1.1.	Aplicación Nativa	18
2.4.1.2.	Aplicaciones Web	18
2.4.1.3.	Aplicaciones Híbridas	19
2.4.1.4.	Aplicaciones Dinámicas	19
2.4.2.	Seguridad Física	20
2.5.	Marco Legal	23

Capítulo III

Metodología

N°	Descripción	Pág.
3.1.	Diseño de la investigación	25
3.2.	Enfoque de la investigación	25
3.2.1.	Enfoque Cuantitativo	25
3.2.2.	Enfoque Cualitativo	26
3.3.	Método de investigación	27
3.4.	Tipos de investigación	28
3.4.1.	Investigación de campo	28
3.4.2.	Investigación-acción participativa	28
3.5.	Instrumentos de la investigación	29
3.5.1.	La Observación	29
3.5.2.	La encuesta	29
3.6.	Población y Muestra	29
3.7.	Resultados de la encuesta	31

Capítulo IV

Desarrollo de la Propuesta

N°	Descripción	Pág.
4.1.	Objetivos	50
4.1.1.	Objetivo General	50
4.1.2.	Objetivos Específicos	50
4.2.	Ensamblado del GPS	50
4.3.	Base de Datos en MySql - APPGPS	52
4.4.	Desarrollo de la Aplicación School App	54
4.5.	Conclusiones y recomendaciones	60
4.5.1.	Conclusiones	60

N°	Descripción	Pág.
4.5.2.	Recomendaciones	61
	Anexos	62
	Bibliografía	77

Índice de Tablas

N°	Descripción	Pág.
1	Operacionalización de variables	6
2	Especificaciones del Arduino UNO	21
3	Especificaciones y Características del Módulo SIM808 GSM	
	GPRS GPS con antena GPS	23
4	Cantidad de estudiantes por bus respectivamente	30
5	Uso de aplicación de geolocalización	31
6	Instalar dispositivo GPS	32
7	Reporte de motivos de retraso en el recorrido	33
8	Reporte sobre los estudiantes	34
9	Evitar contaminación acústica	35
10	Notificación de llegada al domicilio	36
11	Importancia del uso del GPS	37
12	Registro de estudiantes	38
13	Frecuencia de uso de la bocina	39
14	Tiempo de actualización de la aplicación	40
15	Control del representado durante el recorrido	42
16	Verificar la ubicación del estudiante	43
17	Verificar la llegada del estudiante a la institución educativa	44
18	Uso del GPS y Aplicación de Geolocalización	45
19	Usuario para los docentes de la institución educativa	46
20	Tiempo de llegada del estudiante al domicilio	47
21	Frecuencia de llamadas realizadas al conductor	48
22	Estructura Frontend y Backend	54

Índice de Figuras

Nº	Descripción	Pág.
1	Arquitectura del Sistema Operativo Android	11
2	Sistema de navegación por GPS	12
3	Distribución de las estaciones terrenas que conformas el segmento de control del sistema GPS	14
4	Esquema general de un receptor GNSS	15
5	Principales características en función al sistema operativo	18
6	Netflix Aplicación híbrida se ve igual en IOS y en Android	19
7	Google Maps	20
8	Partes del Arduino UNO	21
9	SIM808 Módulo GSM GPRS GPS con antena GPS	22
10	Características, Proceso y Bondades del enfoque cuantitativo	26
11	Características, Proceso y Bondades del enfoque cualitativo	27
12	Uso de aplicación de geolocalización	32
13	Instalar dispositivo GPS	33
14	Reporte de motivos de retraso en el recorrido	34
15	Reporte sobre los estudiantes	35
16	Evitar contaminación acústica	36
17	Notificación de llegada al domicilio	37
18	Importancia del uso del GPS	38
19	Registro de estudiantes	39
20	Frecuencia de uso de la bocina	40
21	Tiempo de actualización de la aplicación	41
22	Control del representado durante el recorrido	42
23	Verificar la ubicación del estudiante	43
24	Verificar la llegada del estudiante a la institución educativa	44
25	Uso del GPS y Aplicación de Geolocalización	45
26	Usuario para los docentes de la institución educativa	46
27	Tiempo de llegada del estudiante al domicilio	47
28	Frecuencia de llamadas realizadas al conductor	48
29	Módulo GPS - Conexiones	50
30	Código para obtener las coordenadas	51
31	Código para convertir una cadena en un arreglo de caracteres	51

N°	Descripción	Pág.
32	Comando HTTPSSL	52
33	Modelo Entidad – Relación de la Base de Datos AppGPS	53
34	Crear usuario administrador en la AppGPS	55
35	Lista de administradores de la AppGPS	56
36	Usuario administrador de la AppGPS	56
37	Historial	57
38	Pantalla Representante	58
39	Reportes que puede enviar el representante	58
40	Pantalla Chofer	59

Índice de Anexos

Nº	Descripción	Pág.
1	Sección de Marco Legal	63
2	Preguntas para encuestas	64
3	Codificación del Arduino UNO para el Módulo GPS	67
4	Manual para cada uno de los usuarios de la aplicación SchoolApp	69
5	Codificación de la aplicación en Android Studio	75



**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA**

UNIDAD DE TITULACIÓN

**“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN PARA SMARTPHONE BASADA EN EL
SISTEMA OPERATIVO ANDROID PARA EL SEGUIMIENTO DE BUSES
ESCOLARES, MEDIANTE EL USO DEL GPS”**

Autora: Morán Muñoz Flor Esther

Tutor: ING. SIST. Comp. Pincay Bohórquez Freddy Steve, MSC.

Resumen

El presente trabajo de titulación contiene varios datos importantes sobre la aportación que se puede dar a la seguridad y monitoreo, tanto de los estudiantes como de los buses escolares, ya que de acuerdo con lo que se ha investigado, se da poco seguimiento a la seguridad de estos transportes, debido a esto una manera de colaborar en la mejora del seguimiento de los buses escolares durante el recorrido que estos realicen, es mediante el desarrollo de una aplicación de geolocalización, de acuerdo a las encuestas realizadas el 92% de los representantes están muy de acuerdo en la utilización de una aplicación de geolocalización, la cual recibe las coordenadas de un dispositivo GPS, este instrumento está compuesto por una placa Arduino UNO y un módulo SIM808, el cual cuenta con una antena GSM/GPRS y GPS, el modo de funcionamiento del proyecto es el siguiente, desde el Arduino se envían las coordenadas a la base de datos elaborada en MySQL, esta las almacena, luego una aplicación para Android obtiene la coordenadas para mostrarlas mediante el API de Google Maps.

Palabras Claves: Geolocalización, GPS, Monitoreo, Aplicación, Seguridad.



**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA**

UNIDAD DE TITULACIÓN

**‘DEVELOPMENT OF AN APPLICATION FOR SMARTPHONE BASED ON THE
ANDROID OPERATING SYSTEM FOR MONITORING SCHOOL BUSES, BY
USING THE GPS’**

Author: Morán Muñoz Flor Esther

Tutor: CE Pincay Bohórquez Freddy Steve, MSC.

Abstract

This degree work contains several important data on the contribution that can be given to the safety and monitoring of both students and school buses, since according to what has been investigated there is little follow-up on the security of these transports, due to this, a way to collaborate in the improvement of the tracking of school buses during the route they take, is through the development of a geolocation application, according to the surveys carried out, 92% of the representatives are strongly agree in the use of a geolocation application, which receives the coordinates of a GPS device, this gadget is composed of an Arduino board and a SIM 808 module, which has a GSM / GPRS antenna and GPS, the operation mode of the project is as follows , from the Arduino the coordinates are sent to the database elaborated in MySQL, this keeps them, then an android application obtains the coordinates to display them using the Google Maps API.

Keywords: Geolocation, GPS, Monitoring, Application, Security.

Introducción

La seguridad es muy apreciada y protegida actualmente en varios aspectos ya sea la seguridad ciudadana, humana, laboral o social; Se debe considerar que la seguridad dedicada a los buses escolares, conforme a investigaciones realizadas es muy escasa en Ecuador, aunque estos transportes escolares son utilizados generalmente por niños desde los cinco años de edad, la atención que se brinda a este tema es insuficiente, según la resolución 66/290 de la Asamblea General, “la seguridad humana es un enfoque a favor de los Estados Miembros a determinar y superar las dificultades popularizadas e intersectoriales que perturban a la supervivencia, los medios de subsistencia y la dignidad de sus ciudadanos”(Asamblea General, 2012).

La intersectorialidad es la intervención coordinada de instituciones que simbolizan a más de un sector social en acciones consignadas completamente o una parte a tratar los problemas a fines con la salud, el bienestar y el ideal de vida (Herrera Cornejo , 2017), en esta ocasión por bienestar y calidad de vida, se quiere aportar tanto a la seguridad como al monitoreo de los buses escolares, durante el tiempo que realizan el recorrido desde la entrada a la unidad educativa hasta la salida.

Los inicios de la geolocalización, se da desde el 2008 donde existía en Android 1.0 Google Maps, ésta aplicación utilizaba la geolocalización para funcionar, la geolocalización permite definir en qué sector del planeta está ubicado el objetivo deseado utilizando los satélites, estos se sincronizan con el punto a localizar enviando señales y calculando la distancia del dispositivo al satélite, calculando cuanto tiempo demoran en llegar las señales.

En la red satelital GPS, el proceso se da con cuatro satélites los cuales miden la distancia a la que se localiza el objeto de ellos para calcular mediante la trilateración el punto exacto de la ubicación(CCU, 2016).

Así mismo existe la localización con el uso de las Redes Móviles y el wifi, para esto el dispositivo se debe conectar a una red móvil teniendo cobertura, el dispositivo realiza un enlace a varias antenas de telecomunicaciones y triangulando entre ellas se puede determinar el lugar de ubicación del dispositivo, es decir utilizando la trigonometría para establecer el trayecto entre ciertos puntos, esto le permite al interesado conocer su ubicación en latitud y longitud, así mismo le permite saber la velocidad a la que se mueve cierto dispositivo y la hora exacta, para el presente proyecto se van a utilizar las coordenadas que se logren obtener de la antena GPS. (CCU, 2016)

Capítulo I

El Problema

1.1. Planteamiento del problema

Según estadísticas realizadas por el Centro de Programas Educativos, Psicología y Salud (Proeps) en Guayaquil, en el año escolar 2016 - 2017, de 2.876 estudiantes, el 65% sufrió de acoso escolar. Del total, se tiene que de 1.286 estudiantes mujeres 707 soportaron Bullying es decir el 55%, y de 1.590 hombres 1.113 es decir el 70% fueron víctimas también (El telegrafo, 2019) , generalmente los temas de violencia entre estudiantes se presentan cuando no se cuenta con la supervisión de un docente, es decir durante el recreo, en el cambio de hora clase o durante la salida, en esta última mencionada se puede presentar cuando los estudiantes esperan el bus escolar fuera de la institución.

Esto es lo que se pretende minimizar con el desarrollo de la aplicación de geolocalización para los buses escolares puesto que los estudiantes saldrán de sus aulas cuando el bus escolar ya se encuentre en los exteriores del plantel educativo y se evita ese tiempo a solas entre los estudiantes sin supervisión de un docente.

Así mismo debido al peligro que va en aumento en Guayaquil, y a los peligros que asechan los planteles educativos de la ciudad de Guayaquil los padres o representantes se encuentran preocupados al tener que esperar en un promedio de 45 minutos hasta que el bus escolar de sus representados llegue al domicilio para poder estar seguros del bienestar de ellos, debido a que en el recorrido se pueden presentar tantos peligros como son accidentes de tránsito, secuestro, robos, entre otros, en el lapso que salen del plantel educativo y se suben al bus escolar y luego hasta que lleguen al domicilio.

Según una entrevista publicada en el Diario Expreso Luis Jaramillo, conductor de un bus escolar, reconoció que usualmente ellos deben asumir el trabajo de cuidar a los infantes que abordan el bus escolar; o estar alerta durante el recorrido, incluso, mientras conducen, deben contestar las llamadas de los representantes al teléfono celular, para informar los motivos de retraso en el recorrido o si un alumno no irá o está demorado, mediante este proyecto se está tratando de minimizar la preocupación en los padres de familia mediante el seguimiento del bus escolar desde que los estudiantes abordan el expreso hasta que lleguen al domicilio y así se evite desconcentrar al chofer del bus escolar para minimizar las posibilidades de un accidente vehicular, otro de los principales peligros que asechan los planteles educativos es el consumo y microtráfico de drogas, según Xavier Vítores Representante del Ministerio del interior indicó “La mayor preocupación es la venta de drogas en espacios educativos, ese fue básicamente el pedido de la ciudadanía en

términos de las amenazas que está afrontando Guayaquil, inclusive más que la delincuencia o el maltrato intrafamiliar” (UNIVERSO, 2018).

Así mismo esta situación se presenta en su mayoría cuando no existe la supervisión de un docente o una persona adulta que tenga autoridad sobre el estudiante, es decir si un estudiante espera en la parte externa del plantel que lo vayan a retirar para ir a su domicilio es vulnerable a que un micro traficante se acerque a ofrecerle sustancias psicoactivas para el consumo o para vender a los compañeros de clase, estando así expuestos los estudiantes a amenazas para que realicen esta actividad ilícita o en ciertos casos hasta agredidos. Por eso con la aplicación de geolocalización se trata de evitar que los estudiantes estén mucho tiempo en el exterior de la institución sin supervisión apropiada, gracias a que por medio de la aplicación de geolocalización es posible que el conductor del bus escolar pueda enviar una notificación indicando su ubicación.

1.2. Formulación y Sistematización

¿Ofrece seguridad en los representantes realizar el seguimiento del bus escolar en el camino desde el domicilio a la escuela y viceversa?

¿Mejorará la seguridad del estudiante?

¿Los padres sabrán la ubicación de sus hijos durante el recorrido?

1.3. Objetivos Generales y Específicos

1.3.1. Objetivo General

Desarrollar una aplicación de geolocalización de buses escolares para dispositivos Android.

1.3.2. Objetivos Específicos

1. Determinar la situación actual en cuanto al monitoreo de buses escolares en la ciudad de Guayaquil
2. Definir los requisitos técnicos para el desarrollo de la tecnología.
3. Desarrollar el prototipo de la aplicación de geolocalización de buses escolares.

1.4. Justificación e Importancia

La intención de este trabajo de titulación es minimizar la preocupación en los representantes en cuanto al tiempo en el que no pueden supervisar a sus hijos, es decir al momento que el estudiante sale del plantel educativo, luego en el recorrido que hace el bus

escolar desde el plantel educativo hasta el domicilio, esto es factible debido a que se puede informar al docente mediante un usuario que se le puede asignar que el bus escolar ya está en la institución educativa a través de la aplicación de geolocalización, cuando todos los estudiantes estén en el bus escolar, se puede iniciar el seguimiento del mismo en tiempo real usando el GPS y así mediante la aplicación los representantes puedan estar al tanto de cualquier imprevisto que se presente en el camino al conductor del bus escolar.

Es decir si un estudiante está demorando en llegar a su domicilio ya no será necesario que el representante se comunique a través de una llamada celular con el chofer si no que mediante la aplicación fácilmente puede ver que tan lejos se encuentra el estudiante del domicilio, y cuál es el motivo de la demora del bus escolar de existir alguna, así se trata de asegurar que los estudiantes lleguen bien a sus domicilios puesto que se evitan distracciones al chofer del bus escolar, es importante que los estudiantes estén supervisados una gran parte del tiempo por las personas encargadas en la institución, es por esto que se trata de evitar que los estudiantes permanezcan demasiado tiempo en la parte externa de la institución educativa esperando el bus escolar sin supervisión alguna.

Así mismo se trata de ayudar en la no contaminación acústica del medio ambiente debido a que ya no será necesario que el conductor haga sonar la bocina del bus escolar diariamente cuando llegue a recoger al estudiante o cuando llegue a dejar al estudiante, si no que mediante la aplicación en forma de notificación puede reportar cuando ya se encuentre en el domicilio a la espera que el estudiante aborde el bus.

1.5. Delimitación

Se realizará el diseño de una aplicación para Android, compuesta por una base de datos la cual recibe la información de un módulo GPS, construido con una placa de microcontrolador de código abierto Arduino UNO y un módulo Sim808, la cual brindará la información necesaria en cuanto a la ubicación en tiempo real de los buses escolares.

Con la finalidad de que los padres de familia puedan realizar el monitoreo del bus escolar que le corresponde a su representado y así obtengan información precisa de la ubicación. Una de las interfaces de la aplicación será específicamente para los padres de familia o representantes, será amigable y de uso intuitivo, la cual tendrá la tarea de mostrar la ubicación mediante Google Maps, así mismo el representante podrá visualizar si existe alguna notificación del conductor del bus escolar referente a la llegada ya sea al domicilio o a la institución educativa, o reportando cualquier novedad.

Para desarrollar esta aplicación el lenguaje de programación que se utilizará será JavaScript ECM6 y Java, y los datos se almacenarán en una base de datos en MySQL.

1.6. Hipótesis

El uso de la aplicación de geolocalización ayuda en el control del bus escolar durante el recorrido desde la escuela hasta el domicilio del estudiante, amenorando la preocupación en los padres de familia en cuanto a la seguridad y ubicación de sus hijos.

1.7. Operacionalización de las variables

Variable Independiente

- Desarrollo de una aplicación de geolocalización para buses escolares

Variables dependientes

- Control del bus escolar
- Ubicación de los estudiantes

Tabla 1 Operacionalización de variables

Variable	Tipo de Variable	Definición	Característica a medir	Tipo	Indicador
Desarrollo de una aplicación de geolocalización para buses escolares	Independiente	Realiza el seguimiento del bus escolar desde la institución educativa hasta el domicilio en tiempo real	Velocidad de actualización de datos	Cuantitativo	Velocidad de Actualización = X $X < 1 \text{ Sg}$ $1 \text{ Sg} < X < 1 \text{ min}$ $1 \text{ min} < X < 5 \text{ min}$
			Conocer la ubicación del bus escolar	Cualitativo	Dirección
Control del bus escolar	Dependiente	Hace el registro en tiempo real de la ubicación del bus escolar.	Credibilidad de la información	Cuantitativo	La información es creíble en un: 0% - 35 % 36% - 71% 72% - 100 %
			Velocidad del bus		Velocidad
			Tiempo del recorrido		Tiempo medido en horas y minutos que tarda el bus escolar en llegar al domicilio
Ubicación de los estudiantes	Dependiente	Permite asegurarse de la ubicación de los estudiantes en el recorrido de la casa a la escuela y viceversa	Confiabilidad en la información mostrada por la aplicación	Cuantitativo	La información es creíble en un rango de: 0% - 35 % 36% - 71% 72% - 100 %

Capítulo II

Marco Teórico

2.1. Antecedentes de la investigación

Unidad Educativa Mixta se encuentra situada en la Ciudadela 9 de Octubre, al sur de la ciudad, con horario matutino desde Educación Inicial II hasta 3° de BGU que culmina con la obtención del título de Bachiller en Ciencias y, hasta el año lectivo 2020-2021, también el título de Bachiller Técnico Polivalente – Contabilidad(Sociedad de Beneficencia de Señoras de Guayaquil, 2019).

Esta institución educativa cuenta con 800 estudiantes entre escuela y colegio, entre los vehículos escolares existen 8 buses amarillos, los cuales llevan alrededor de 25 estudiantes cada uno, en particular se va a analizar el total de estudiantes y el tipo de control que llevan los buses escolares que pertenecen a la Cooperativa de Transporte Escolar e Institucional “Sagrada Familia”, son 5 los buses escolares de esta Cooperativa que trabajan en la institución educativa antes mencionada, estos buses escolares realizan 3 viajes, en el primer recorrido transportan a los alumnos de Inicial y Primero de Básica, en el segundo recorrido transportan a los de Segundo de Básica hasta Décimo curso de colegio, y en el tercer recorrido transportan a los de Primero de Bachillerato hasta Tercero de Bachillerato, entre los vehículos particulares existen 25 unidades en estos se transporta en promedio a 4 estudiantes por vehículo puesto que todos son carros pequeños.

Entre los automóviles de familiares existen 10 unidades en total en estos se transportan en promedio 4 estudiantes por cada uno, de los vehículos antes detallados, los expresos que se encuentran legalmente registrados en dicha institución son los buses amarillos, de los cuáles los 5 buses de la Cooperativa Sagrada Familia transportan un total de 132 estudiantes.

El presente proyecto se basa en mejorar el control que lleva la cooperativa en cuanto a la ubicación del bus escolar, así mismo lograr una mejor comunicación mediante la aplicación con el representante y poder así minimizar la preocupación en los representantes durante el recorrido de estos vehículos desde el domicilio a la institución educativa en la hora de entrada y de la institución educativa al domicilio en la hora de salida de los estudiantes, de acuerdo a investigación realizada se han desarrollado algunas aplicaciones con un funcionamiento similar a la aplicación de este proyecto entre los trabajos de titulación encontrados se tiene:

Título: Análisis y Desarrollo de un Sistema Web y Móvil para el Monitoreo de los carros Tanques de una Empresa de Guayaquil dedicada a la Venta de Alcohol.

Autor: Muñoz Idrobo Kevin Leonardo

Resumen: En este trabajo de titulación se incluye información para el desarrollo de una aplicación web y móvil para una empresa de Guayaquil dedicada a la venta de alcohol, con la finalidad de monitorear y controlar los carros tanques... Se utilizaron dos metodologías: para el desarrollo (Scrum) y para programar (Extreme Programming XP). Todo esto se ve plasmado en un trabajo práctico, en el que se realiza una aplicación Web, donde se muestran los tanqueros debidamente localizados en un mapa, a esta información pueden acceder solo los usuarios de la empresa (Idrobo, 2016).

La tesis antes mencionada explica que la aplicación “tiene la tarea de realizar el envío de la información a la página web, debido a que el servicio desarrollado cumple la función de realizar el envío de la información cada 5 min, y por medio del GPS del dispositivo se puede realizar la lectura de la latitud y la longitud de la ubicación en tiempo real” (Idrobo, 2016).

Título: Aplicación Web Y Móvil Para El Seguimiento De Autobuses Escolares

Autor: Eduardo Yago Marco

Resumen: El objetivo de este proyecto es la creación y despliegue de una plataforma web, mediante el uso del framework Cakephp, la cual permite gestionar un servicio de geolocalización de flotas por GPS.

Esta plataforma se centra en ofrecer, mediante Push Notifications o email, un servicio de alertas sobre la proximidad de buses escolares a una zona definida, es decir, a las paradas dentro de una ruta... También se ha desarrollado una aplicación móvil, utilizando para ello el framework Phonegap, tanto para recibir las notificaciones mencionadas anteriormente como para ofrecer de una forma rápida información en tiempo real sobre la localización del dispositivo GPS (Marco, 2014/2015).

En este trabajo de titulación se manejan 3 tipos de usuarios, usuario estándar, Alarma y especial, la información se envía de la Página Web hacia la aplicación móvil, adicional el desarrollo de la aplicación fue basado en la herramienta Phonegap, ésta herramienta permite crear aplicaciones para cualquier dispositivo móvil.

Título: Diseño y Construcción de un Sistema de Rastreo Vehicular por Satélite Activo
Mediante el uso de las tecnologías GPS/GLONASS, GSM/GPRS y WiFi

Autores: Grisel Felipe Avalos - Omar Antonio Alva Garcés

Resumen: En este trabajo de tesis se presenta el diseño y construcción de un Sistema de Rastreo Vehicular por Satélite Activo. El sistema es implementado por medio de un microcontrolador con procesador ARM Cortex-M4. El microcontrolador integra módulos

de las tecnologías GPS, GLONASS, GSM y WiFi, sensores RTD y Reed Switch, memoria microSD y botón de pánico. Los módulos tienen la capacidad de interactuar entre ellos y con el medio, obteniendo su ubicación geográfica, monitoreando el estado de los módulos que lo integran, atendiendo peticiones de usuario y generando alarmas programadas. Se trata de un sistema con aplicación en el área de Logística y Cadena de Suministro, que se instala en vehículos y flotillas con fines de monitoreo remoto en tiempo real(Felipe Avalos & Alva Garcés, Ptolomeo.unam, 2017).

2.2. Marco Teórico

2.2.1. Aplicaciones Móviles

Una aplicación se define como un programa que se puede descargar y al que se puede acceder directamente desde el teléfono o desde algún otro aparato móvil como por ejemplo una Tablet, una aplicación móvil brinda la facilidad de interactuar con cualquier tipo de dispositivo(Navarro, 2014).

2.2.2. Smartphone

Al referirse a Smartphone se habla de un teléfono celular (móvil) que ofrece asistencias afines a las que brinda un ordenador y que sobresale por su conectividad, el Smartphone cuenta con todas las funciones principales del celular (permite realizar llamadas telefónicas, enviar mensajes de texto, etc.) y le agrega características mejoradas (conexión a Internet, capacidad multimedia, pantalla táctil), entre los sistemas operativos que se usan en los Smartphones, se puede mencionar a iOS, Android, BlackBerry OS, Symbian OS y Windows Phone(Pérez Porto & Merino, 2014), un Smartphone aparte de las distintas novedades que ofrece, permite a los usuarios mantenerse conectados en cualquier momento del día ya sea por llamadas de voz, mensajes de texto o mediante aplicaciones de comunicación que utilicen la conexión a internet.

2.2.3. Sistema Operativo

El sistema operativo de un dispositivo permite al usuario interactuar de cierta manera con el mismo, también el sistema operativo es el principal programa que se ejecuta en toda computadora de propósito general, los hay de todo tipo.

Desde simples hasta muy complejos, y entre más casos de uso hay para el cómputo en la vida diaria, más variedad habrá en ellos, el sistema operativo admite que el usuario pueda manejar una gran cantidad de información al mismo tiempo desde un mismo dispositivo(Wolf, Ruiz, Bergero, & Meza, 2015).

2.2.4. Sistema Operativo Móvil

El Sistema Operativo Móvil es específicamente para cualquier dispositivo móvil, es considerado el programa principal y éste puede administrar todos sus recursos para ser utilizados de manera eficiente, cómoda y sin interrupciones, de modo que el usuario pueda mantener una comunicación sin problema utilizando los recursos que el hardware le suministra. Existen en la actualidad, tres sistemas operativos que dominan el mercado: Android, iOS y Windows Phone (Marcalla Pilamunga, 2017)

2.2.5. Sistema Operativo Android

2.2.5.1. Características

Es uno de los sistemas operativos más utilizado actualmente, entre las características principales del sistema operativo Android se tiene:

- Es de código abierto y Multitarea.
- Su núcleo es basado en el Kernel de Linux.
- El navegador web está basado en Webkit.
- Soporta HTML, HTML5, Adobe Flash Player, entre otros.
- Soporte de Java y formatos multimedia.

Adicionalmente cuenta con un catálogo de aplicaciones gratuitas o pagadas las que pueden ser descargadas e instaladas desde Google Play, incluye un emulador de dispositivos, herramientas para eliminación de memoria y análisis del rendimiento del software (Basterra, Berteá, Borello, Castillo, & Venturi, 2014).

2.2.6. Arquitectura

Para una mejor comprensión de la labor del sistema operativo Android a continuación se definen cada una de las tareas que realiza cada componente de su arquitectura:

Aplicaciones: Es el software que contiene un cliente de correo electrónico, programa de SMS, llamadas, calendario, mapas, navegador, contactos, aplicaciones para estudio, redes sociales y otras, todas ellas escritas en Java (Basterra, Berteá, Borello, Castillo, & Venturi, 2014).

Marco de trabajo de aplicaciones: Los desarrolladores tienen acceso completo a los mismos APIs del framework utilizados por las aplicaciones base, la arquitectura está diseñada para reutilizar de una manera más fácil los componentes, cualquier aplicación puede publicar sus capacidades y cualquier otra aplicación puede luego hacer uso de esas capacidades (Basterra, Berteá, Borello, Castillo, & Venturi, 2014).

Bibliotecas: Incluye un conjunto de bibliotecas de C/C++ usadas por varios componentes del sistema (Basterra, Berteá, Borello, Castillo, & Venturi, 2014).

Runtime de Android: Contiene un set de bibliotecas base que proporcionan la mayor parte de las funciones disponibles en las bibliotecas base del lenguaje Java. Cada aplicación Android corre su propio proceso, con su propia instancia de la máquina virtual Dalvik (Basterra, Berteá, Borello, Castillo, & Venturi, 2014).

Núcleo Linux: Android depende de Linux para los servicios base del sistema como seguridad, gestión de memoria, gestión de procesos, pila de red y modelo de controladores. También actúa como capa de abstracción entre el hardware y el resto de la pila de software (Basterra, Berteá, Borello, Castillo, & Venturi, 2014).

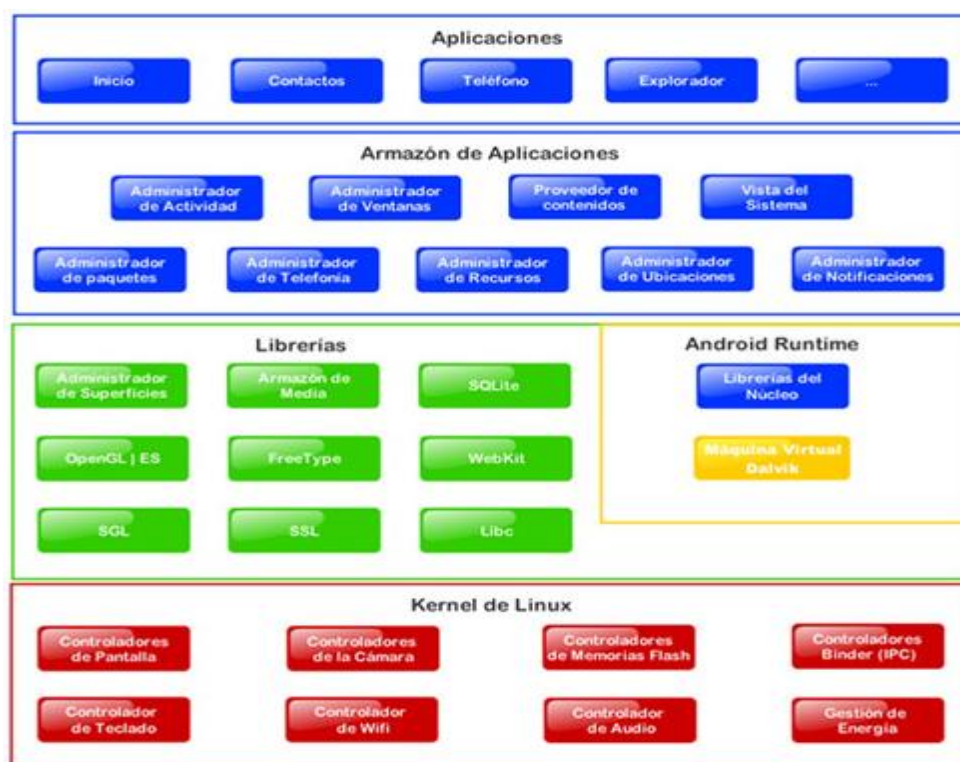


Figura 1. Arquitectura del Sistema Operativo Android. Información tomada de Android OS. Elaborado por el autor.

2.2.7. GPS (Sistema de Posicionamiento Global)

El GPS está diseñado para suministrar servicio PTV es decir información con alta precisión sobre posición, velocidad y tiempo, a un número ilimitado de usuarios en cualquier punto sobre la superficie terrestre, mar, aire y espacio cercano, este sistema se identifica por brindar una información muy confiable sobre la ubicación de algo o alguien dependiendo el uso que se le dé al mismo (Capdevila, 2018).

Los dispositivos GPS no solamente entregan información relacionada a su ubicación (Latitud y Longitud), entre los básicos también se encuentran datos relacionados con su velocidad, dirección de movimiento, hora y fecha actualizada, es decir información completa para la ayuda en navegación; El GPS brinda coordenadas mediante un sistema global x,y,z geocéntrico. Se conoce a este sistema como WGS'84 (World Geodetic System). Por último, usando ecuaciones de transformación las posiciones geodésicas obtenidas pueden calcularse en sistema planos - mapas, cartas y planos(BASHUALDO QUINTO, 2017).



Figura 2. Sistema de navegación por GPS. Información tomada del Repositorio de la Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote. Elaborado por el autor.

2.2.8. GNSS (Sistema Global de Navegación por Satélite)

Los GNSS permiten localizar la posición de un dispositivo receptor el cual realiza el cálculo de la posición en términos de latitud, de longitud y de altura con base en las señales que recibe de un conjunto de satélites especialmente diseñada para tal fin.

El sistema por satélite más conocido, utilizado y operativo es el GPS, utiliza 24 satélites agrupados en 6 órbitas, el dispositivo GPS utiliza tres satélites para calcular su posición mediante triangulación y uno determina la altitud, es decir, utiliza una de seis órbitas(BASHUALDO QUINTO, 2017).

2.2.9. Funcionamiento de un GNSS

Un sistema GNSS es una constelación de satélites que transmiten señales utilizadas para posicionamiento y localización de dispositivos en casi la totalidad del planeta, incluyendo la superficie del mar y el aire. Con estos satélites, un receptor GNSS puede determinar la

latitud y la altitud de un sitio dado, dicho proceso puede realizarse gracias al procesamiento de las señales que los satélites emiten hacia la Tierra (Felipe Avalos & Alva Garcés, Ptolomeo UNAM, 2017).

Estos sistemas tienen una estructura definida, que se divide en tres partes: Segmento Parcial, Segmento de Control y Segmento de Usuario

Segmento espacial. - Es el segmento conformado por los satélites que integran el sistema, los que se dividen en satélites de navegación y satélites de comunicación. El tipo de satélites se determina por la función que desempeñan en el sistema.

Los satélites de navegación. - Estos se encuentran en una órbita media de la Tierra, formando distintos planos orbitales. Son los encargados de transmitir las señales que permiten a un receptor obtener una ubicación. La cantidad de estos satélites debe ser suficiente para garantizar cobertura global, además de considerar satélites redundantes que puedan operar si es que alguno de los satélites principales deje de funcionar. La disposición de estos satélites es tal que desde un punto que se tenga un mínimo de 4 satélites visibles, es suficiente para asegurar el proceso de posicionamiento (Felipe Avalos & Alva Garcés, Ptolomeo.unam, 2017)

Los satélites de comunicación. - Estos pueden ser geoestacionarios o contenidos en la órbita baja. Estos satélites retransmiten la información del segmento de control con correcciones, a fin de mejorar la exactitud del sistema. Estos satélites también son usados para ampliar la cobertura de un sistema GNSS en lugares de difícil acceso para los satélites comunes de navegación.

Segmento de control. – Es el conjunto de estaciones terrenas que reciben información de los satélites. Este segmento cambia de acuerdo a los criterios del país u organización que dirige el sistema de navegación, entre las principales funciones de este segmento se encuentran: garantizar el correcto funcionamiento del sistema mediante monitoreo del segmento espacial, enviar información de sincronización de relojes atómicos, realizar correcciones de posicionamiento de órbitas a los distintos satélites, actualizar datos, este segmento se compone de tres elementos principales, como son, Estación maestra de control, Estaciones remotas, y Antenas Terrestres (Felipe Avalos & Alva Garcés, Ptolomeo UNAM, 2017).



Figura 3. Distribución de las estaciones terrenas que conforman el segmento de control del sistema GPS. Información tomada de la página Ptolomeo. Elaborado por el autor.

Segmento de usuario. - El segmento de usuario trata de los dispositivos receptores que son capaces de captar las señales procedentes del segmento espacial de un sistema GNSS (Felipe Avalos & Alva Garcés, Ptolomeo UNAM, 2017).

Los componentes de un receptor GNSS son:

Antena receptora: Capaz de recibir las señales que se le envíen en la frecuencia de funcionamiento del sistema GNSS, es helicoidal (Felipe Avalos & Alva Garcés, Ptolomeo.unam, 2017)

Preamplificador: Se encarga de amplificar la señal en la frecuencia deseada y de atenuar las demás señales para eliminar el ruido de los datos deseados y obtener la información sin errores (Felipe Avalos & Alva Garcés, Ptolomeo UNAM, 2017)

Convertidor de baja frecuencia: Se realiza la mezcla de dos señales de distintas frecuencias para reducir la frecuencia de la señal en cuestión, con el propósito de que esta pueda ser manipulada adecuadamente en las siguientes etapas del receptor y así mismo pueda ser utilizada de forma eficiente (Felipe Avalos & Alva Garcés, Ptolomeo UNAM, 2017)

Demodulador: Se encarga de recuperar la señal en banda base para que logre ser manipulada la trama de datos del mensaje GNSS (Felipe Avalos & Alva Garcés, Ptolomeo UNAM, 2017)

Generador de código: el receptor GNSS genera réplicas del código de adquisición ordinaria (Coarse acquisition, mejor conocida como C/A) de los satélites. Cada código C/A es pseudoaleatorio, es una serie única de bits para cada satélite de la constelación,

entonces, el receptor debe generar el mismo código que los satélites para poder decifrar el mensaje recibido (Felipe Avalos & Alva Garcés, Ptolomeo UNAM, 2017)

Reloj: Son relojes altamente estables (generalmente osciladores de cristal), cuya función es mantener en sincronización el receptor y las señales recibidas (Felipe Avalos & Alva Garcés, Ptolomeo UNAM, 2017)

Microprocesador: Se encarga del procesamiento de los datos para su correcta interpretación y visualización por el usuario, además puede agregar funciones adicionales al receptor dependiendo del nivel de integración para el que se lo diseñe (Felipe Avalos & Alva Garcés, Ptolomeo UNAM, 2017)

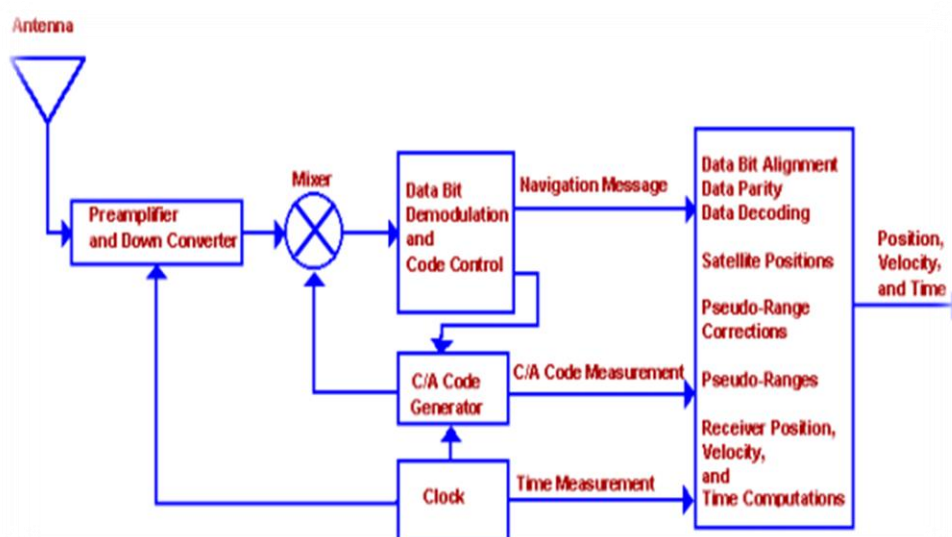


Figura 4. Esquema general de un receptor GNSS. Información tomada de la página Ptolomeo. Elaborado por el autor.

2.3. Marco Contextual

Seguridad física en los estudiantes.

De acuerdo a la Norma ISO 27002 en cuanto a medidas de seguridad se indica que “Una vez identificado el entorno físico, y especialmente las áreas seguras, se puede deliberar en la manera de cumplir con las perspectivas de seguridad para cada elemento del entorno físico, para ello se deben establecer los requerimientos apropiados de protección según lo definido por un análisis y evaluación de riesgos para cada uno de los elementos del entorno físico” (GRUPO INGERTEC S.L. (INGERTEC), 2017). Es necesario saber el ambiente en el que se va a trabajar para conocer sobre qué medidas y qué seguridades se deben aplicar, estas medidas se pueden identificar realizando un análisis y evaluación respectivamente del área o situación en estudio.

Transporte escolar

Es un aspecto muy importante considerar los alrededores, la Norma ISO27002 indica que “Esto corresponde a los corredores, caminos, espacios verdes o áreas de estacionamiento que se localizan alrededor de los perímetros” del sector donde se ubicará el expreso escolar, debe ser el mismo durante todo el periodo lectivo para que los estudiantes logren ubicarse fácilmente a la hora de salida de la institución, ya que si el bus escolar constantemente varia su ubicación en el estacionamiento adicionando el número de estudiantes y padres de familia que se encuentran fuera de la institución los estudiantes van a demorar en encontrar el bus escolar retrasando la hora de llegada al domicilio de cada estudiante, adicionalmente en los más pequeños puede esto causar que se extravíen y corren el riesgo de tomar el bus escolar de manera incorrecta. En el ámbito de la seguridad se debe considerar que todo bus escolar debe llevar un botiquín y de haber cualquier accidente se pueda brindar los primeros auxilios, este botiquín deberá estar conformado de los siguientes elementos:

- Termómetro
- Tensiómetro
- Agua estéril o antiséptico local (para lavar heridas)
- Linterna pupilar
- Crema analgésica
- Tijeras
- Gasas
- Vendas de gasa de distintos tamaños
- Curitas
- Un trozo de tela para ser doblado en diagonal para vendaje
- Desinfectante en solución o spray
- Tela adhesiva
- Guantes de látex
- Pinza

Estos materiales son necesarios para brindar primeros auxilios en caso de ser necesario(Delgado, 2018) .

El manual y protocolos de seguridad escolar facilitan la siguiente información:

1. El directivo del Centro Educativo debe tener un registro de los transportes escolares que brindan servicio en su Institución, este registro deberá

contener los datos del vehículo y conductor, así como el número y los datos de los alumnos que pertenecen a cada transporte escolar. (Delgado, 2018)

2. Los transportistas deberán entregar un distintivo a los alumnos que prestan el servicio, el cual contendrá los datos del alumno y de la persona encargada del servicio.
3. Los conductores del transporte escolar deberán contar con varios números de contacto en caso de emergencia, lo recomendable son cinco números.
4. Designar un lugar específico donde los buses escolares deberán recoger y/o dejar a los alumnos, que preferentemente se encuentre en el interior del plantel justo en la salida del mismo.
5. Cuando se acerque el vehículo de transporte escolar, el alumno debe siempre estar lejos de él, por lo menos 2 metros de distancia y esperar a que el vehículo se detenga totalmente para abordar.
6. En el instante de bajar del bus escolar, el estudiante deberá seguir las indicaciones de la persona que esté encargada de dirigir el flujo vehicular.
7. Los conductores tendrán que verificar con el pase de lista que solo se trasladen los alumnos que utilizan ese medio, ya que, saliendo del perímetro institucional, estarán bajo su responsabilidad.
8. Los alumnos deberán esperar al transporte escolar en el área asignada para ello, procurando siempre estar acompañados por un adulto asignado por el plantel hasta que el estudiante esté en interior del transporte.
9. Los estudiantes deberán usar durante todo el recorrido el cinturón de seguridad.
10. Sólo hasta que todos los alumnos estén en su lugar y asegurados, el conductor avanzará para comenzar el recorrido.
11. Se deberá respetar los horarios pactados entre ambas partes para impedir demoras y excesos de velocidad.
12. El conductor deberá contar con excelente higiene en el bus escolar como en su persona, para brindar mejor calidad en el servicio.
13. El conductor deberá tener un protocolo de emergencia en caso de accidente o alguna novedad mecánica, el cual deberá notificárselo al director, docentes y padres de familia.

Estas son las recomendaciones para directores y prestadores de servicio de transporte escolar(Delgado, 2018)

2.4. Marco Conceptual

2.4.1. Tipos de Aplicaciones Móviles

2.4.1.1. Aplicación Nativa

Se caracterizan mucho porque son desarrolladas bajo un lenguaje y entorno específico como, por ejemplo:

- Las apps para iOS se desarrollan con lenguaje Objective-C
- Las apps para Android se desarrollan con lenguaje Java
- Las apps en Windows Phone se desarrollan en .Net

				
Languages	Obj-C, C, C++	Java (Some C, C++)	Java	C#, VB.NET, etc
Tools	Xcode	Android SDK	BB Java Eclipse Plug-In	Visual Studio, Windows Phone Dev Tools
Executable Files	.app	.apk	.cod	.xap
Application Stores	Apple iTunes	Android Market	BlackBerry App World	Windows Phone Market

Figura 5. Principales características en función al sistema operativo. Información tomada de Usos y tipos de aplicaciones móviles. Elaborado por el autor.

Estas aplicaciones se las reconoce por que pueden funcionar sin que el Smartphone esté conectado al internet, adicionalmente esta aplicación está siempre disponible en la tienda del sistema operativo. (GARCÍA MENDOZA, 2015)

2.4.1.2. Aplicaciones Web

Las aplicaciones web no exigen que el dispositivo tenga algún tipo de sistema operativo específico, mediante una aplicación web se tiene acceso a la información desde cualquier lugar y dispositivo, las aplicaciones web se desarrollan en los siguientes lenguajes (GARCÍA MENDOZA, 2015):

- Html
- Css
- Javascript

Las aplicaciones web tienen sus principales características entre las que se tiene que las aplicaciones web se ejecutan dentro del propio navegador web del dispositivo a través de una URL y el contenido se adapta a la pantalla adquiriendo un aspecto de navegación App(GARCÍA MENDOZA, 2015).

2.4.1.3. Aplicaciones Híbridas



Figura 6. Netflix Aplicación híbrida se ve igual en IOS y en Android. Información tomada de Usos y Tipos de aplicaciones móviles. Elaborado por el autor.

Llevar este nombre puesto que combinan características de las Apps nativas como de las Apps Web como más convenga, la facilidad que brinda este tipo de desarrollo es que no existe un entorno determinado el cual hay que utilizar para su desarrollo y la mayoría de las herramientas se las puede usar de manera gratuita (GARCÍA MENDOZA, 2015)

2.4.1.4. Aplicaciones Dinámicas

Estas son aplicaciones que solicitan solamente información externa como lo son Twitter, Facebook, Flipboard entre otras aplicaciones (GARCÍA MENDOZA, 2015)

Una aplicación dinámica se describe como "un directorio virtual que representa la aplicación, donde la información puede estar en cualquier ubicación, permite que las herramientas de desarrollo como, por ejemplo, WebSphere Application Server Developer Tools, ejecuten aplicaciones donde los archivos asociados se cargan directamente desde el espacio de trabajo, en lugar de exportarse" (IBM, 2018)

Twitter:

El servicio de microblogueo más famoso, permite estar conectado con el negocio en todo momento, y mantener conversaciones. Permite publicar mensajes breves dentro de esta app se puede encontrar a consumidores interesados en el producto. A mayor masa crítica, mayores posibilidades. (GARCÍA MENDOZA, 2015)

Facebook:

Lo más importante en Facebook, es que brinda la posibilidad de explotar muchas acciones de conversación y de exposición de una marca turística, así mismo permite realizar una segmentación del mercado y a través de marketing permite mostrar la marca de cada empresa. Hay varias empresas turísticas que utilizan su marca en Facebook pero pocas marcas hacen uso correcto de la App. (GARCÍA MENDOZA, 2015)

Skype:

Según GARCÍA MENDOZA “A través de una cuenta de Microsoft ofrece la posibilidad de hablar de forma gratuita por medio de llamadas y de video llamadas en HD con potenciales clientes a cualquier parte del mundo, permite también registrar números de celulares para poder llevar un control de los contactos que se han utilizado, así mismo permite disfrutar de la mensajería instantánea”. (2015)

Otras Apps**Google Maps**

Google Maps es un servicio gratuito de Google. Es un servidor de aplicaciones de mapas en la Web, esta app ofrece imágenes de mapas desplazables, así como fotos satelitales del mundo entero e incluso la ruta entre diferentes ubicaciones o imágenes a pie de calle, adicionalmente Google Maps ofrece información en tiempo real sobre el tráfico y el tiempo estimado de llegada al destino, durante el recorrido va indicando cuánta distancia falta por recorrer y siempre muestra la información de la ruta más corta (GARCÍA MENDOZA, 2015)

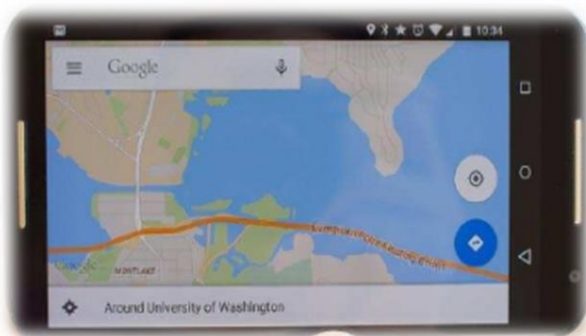


Figura 7. Google Maps. Información tomada de Usos y tipos de aplicaciones móviles, Elaborado por el autor.

2.4.2. Seguridad Física

La seguridad física tiene como objetivo, la disminución del riesgo a través de la identificación de las fragilidades del objetivo a custodiar y las amenazas. Luego que se

identifican los riegos, su probabilidad de ocurrencia y el impacto, es necesario implementar medidas que disminuyan el nivel de riesgo y lo dejen en el nivel que estamos dispuestos aceptar, conocido como tolerancia al riesgo(Mateus Vargas, 2018), debido a esto en el presente trabajo de titulación se está trabajando en una aplicación de geolocalización para tener un control por parte de los representantes sobre la seguridad en los niños y adolescentes que se están cursando la primaria o secundaria y utilizan el bus escolar para transportarse del domicilio a la institución educativa y viceversa, debido a los múltiples peligros que se pueden presentar en el recorrido.

2.4.3. Arduino UNO

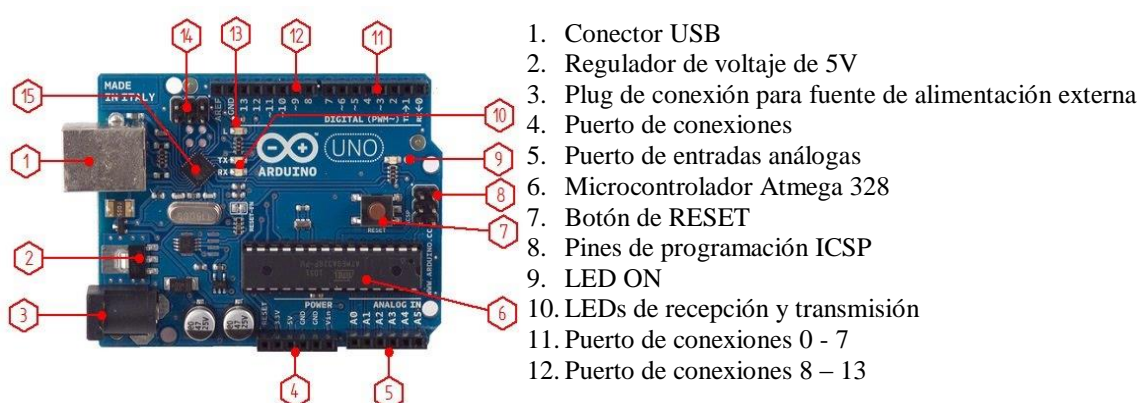


Figura 8. Partes del Arduino UNO. Información adaptada Google Sites. Elaborado por el autor.

Especificaciones y Características

Tabla 2 Especificaciones del Arduino UNO

Microcontrolador	ATmega328
Voltaje Operativo	5v
Voltaje de Entrada (Recomendado)	7 – 12 v
Pines de Entradas/Salidas Digital	14 de estos 6 son salidas PWM
Pines de Entradas Análogas	6
Memoria Flash	32 KB (ATmega328)
Velocidad del Reloj	16 MHZ.

Información tomada de Pluselectric, Elaborado por el autor

El GPS que se va a utilizar para el presente proyecto, se lo va a realizar con un Arduino Uno y Un Módulo GSM SIM808, los materiales a utilizar para elaborar el GPS son los que se detallan a continuación:

- Arduino UNO

- Antena GPS
- Módulo GSM SIM808
- Chip GSM
- Software para la programación del Arduino
- Cables jumper macho hembra
- Baterías de 9V

2.4.4. Módulo SIM808 GSM GPRS GPS con antena GPS



Figura 9. SIM808 Módulo GSM GPRS GPS con antena GPS. Información tomada de HeTpro. Elaborado por el autor.

Al utilizar el Módulo GSM SIM808 se podrá conocer la ubicación del módulo como es la latitud y longitud, el SIM808 es un módulo con dos funciones principales, GSM / GPS. SIM808 de SIMCOM, es compatible con GSM / GPRS de 4 bandas, combina la tecnología GPS para adquirir la posición en latitud y longitud, su diseño incorpora un modo de consumo de baja energía y puede conectarse con sistemas de energía mediante baterías de litio (HeTpro, 2019).

“Este módulo se controla mediante comandos AT mediante una interfaz de comunicación serial, cuando la fuente de alimentación, GSM y la antena GPS y la tarjeta SIM están conectados al módulo correctamente, el LED parpadea lentamente (3 segundos de 1 segundos la luz), que indica que el módulo está registrado en la red, y puedes hacer una llamada, enviar mensaje o hacer otra cosa y tiene una Interfaz serial TTL” (HeTpro, 2019)

Especificaciones y Características

Tabla 3 Especificaciones y Características del Módulo SIM808 GSM GPRS GPS con antena GPS

Especificaciones	Características
Voltaje de alimentación 3.5-4.2V.	Dimensiones: 50.13x77.64 mm.
Incluye antena GPS.	Peso: 31 g.
Cuatro bandas 850/900/1800 / 1900MHz.	
Cuatro bandas 850/900/1800 / 1900MHz.	
GPRS estación móvil de clase B.	
Suporta reloj de tiempo real.	

Información adaptada de HeTpro, Elaborado por el autor

2.5. Marco Legal

En cuanto a la seguridad física de las personas se encontraron artículos referentes al caso en la Constitución del Ecuador y en la Ley de Seguridad Pública y del estado.

En la Constitución del Ecuador, sección décima Población y movilidad humana indica:

En el Artículo 391 “El Estado generará y aplicará políticas demográficas que contribuyan a un desarrollo territorial e intergeneracional equilibrado y garanticen la protección del ambiente y la seguridad de la población,...” (Cordero Cueva & Vergara, CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR, 2008, pág. 176). De acuerdo a este artículo el estado garantiza la seguridad de las personas para lo cual se han desarrollado varias políticas que se aplican a favor de la seguridad de los ciudadanos, permitiendo el desarrollo territorial y su vez se puede garantizar la seguridad poblacional.

La ley de Seguridad Pública y del Estado en el Artículo 3 De la garantía de seguridad pública indica: “Es deber del Estado promover y garantizar la seguridad de todos los habitantes, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos del Ecuador,...Coadyuvar al bienestar colectivo, al desarrollo integral, al ejercicio pleno de los derechos humanos y de los derechos y garantías constitucionales” (Cordero Cueva & Vergara, Ley de seguridad pública y del estado, 2009, pág. 3). Éste artículo certifica la seguridad en todos los habitantes del Ecuador por medio del Sistema de Seguridad Pública y del Estado, para que puedan vivir gozando de los derechos humanos.

En cuanto a transporte en la Constitución del Ecuador, en la sección duodécima

Transporte indica:

En el Artículo 392 “El Estado velará por los derechos de las personas en movilidad humana y ejercerá la rectoría de la política migratoria a través del órgano competente en coordinación con los distintos niveles de gobierno,...y coordinará la acción de sus organismos con la de otros Estados y organizaciones de la sociedad civil que trabajen en movilidad humana a nivel nacional e internacional”(Cordero Cueva & Vergara, CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR, 2008, pág. 176). Uno de los deberes del estado es garantizar el orden en cuanto a la movilidad humana no solo nacionalmente si no también internacionalmente respetando los derechos de las personas en cuanto a la movilidad humana.

En el Artículo 394 “El Estado garantizará la libertad de transporte terrestre, aéreo, marítimo y fluvial dentro del territorio nacional, sin privilegios de ninguna naturaleza,...El Estado regulará el transporte terrestre, aéreo y acuático y las actividades aeroportuarias y portuarias”(Cordero Cueva & Vergara, CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR, 2008, pág. 176). De acuerdo a este artículo todos los transportes se encuentran regulados y los transportistas son los encargados de cumplir cada una de estas normativas para cumplir con un servicio de transporte de calidad y a su vez puedan brindar un servicio seguro.

En cuanto a buses escolares el Reglamento de furgoneta Escolar e Institucional en el punto 4 Sistema de comunicaciones indica: “Podrán ser controlados por sistemas de GPS, o tacógrafos digitales” (MUNICIPALIDAD DE GUAYAQUIL Y AUTORIDAD DE TRÁNSITO MUNICIPAL, 2016, pág. 4). Éste numeral del reglamento permite realizar el seguimiento de los buses escolares en tiempo real, para una mejora en cuanto al control de la seguridad de los estudiantes durante el recorrido del bus escolar.

Capítulo III

Metodología

3.1. Diseño de la investigación

En esta etapa se definirán los métodos y las técnicas que serán combinadas de una manera estratégica para manejar eficientemente el principal problema de la investigación, así mismo estas técnicas nos ayudarán a definir y evaluar el estado actual en el que está el área de control de buses escolares, para este caso en la Cooperativa de Transporte Escolar e Institucional “Sagrada Familia”, con la intención de obtener los datos necesarios para conocer las necesidades y así poder desarrollar la aplicación de geolocalización.

Así mismo mediante el diseño de la investigación es posible definir el tipo de investigación a utilizar en el presente trabajo de titulación.

3.2. Enfoque de la investigación

A lo largo de la historia de la ciencia han surgido diversas corrientes de pensamiento (como el empirismo, el materialismo dialéctico, el positivismo, la fenomenología, el estructuralismo) y varios marcos interpretativos, como el realismo y el constructivismo, que han abierto distintas rutas en la búsqueda del conocimiento.

Sin embargo, y debido a los distintos indicios que las sustentan, desde el siglo pasado tales corrientes se “concentraron” en dos aproximaciones principales de la investigación: el enfoque cuantitativo y el enfoque cualitativo (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014).

3.2.1. Enfoque Cuantitativo

En el enfoque cuantitativo se tiene como principal característica que es secuencial y probatorio, cada etapa antecede a la siguiente, no se puede eludir pasos, utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el objetivo de establecer pautas de comportamiento y probar teorías (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014).

Este enfoque parte siempre de una idea que va acotándose y una vez delimitada se derivan objetivos y preguntas de investigación, de las que se establecen hipótesis y se determinan variables, las que deben ser medidas en un contexto específico para luego realizar el análisis y obtener las conclusiones (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014).

Características del enfoque cuantitativo

- Refleja la necesidad de medir y estimar magnitudes de los fenómenos o problemas de investigación.
- El investigador propone un problema de estudio delimitado y concreto.
- El investigador elabora un marco teórico, hipótesis, y plasma un diseño de investigación.
- Se realiza la obtención de datos, los cuales se representan a través de números y se deben examinar con métodos estadísticos.
- En una investigación cuantitativa se pretende generalizar los resultados encontrados en un grupo o muestra.

La principal forma de trabajo del enfoque cuantitativo es la obtención de datos, los cuales siempre deben ser medidos mediante procedimientos estandarizados (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014).

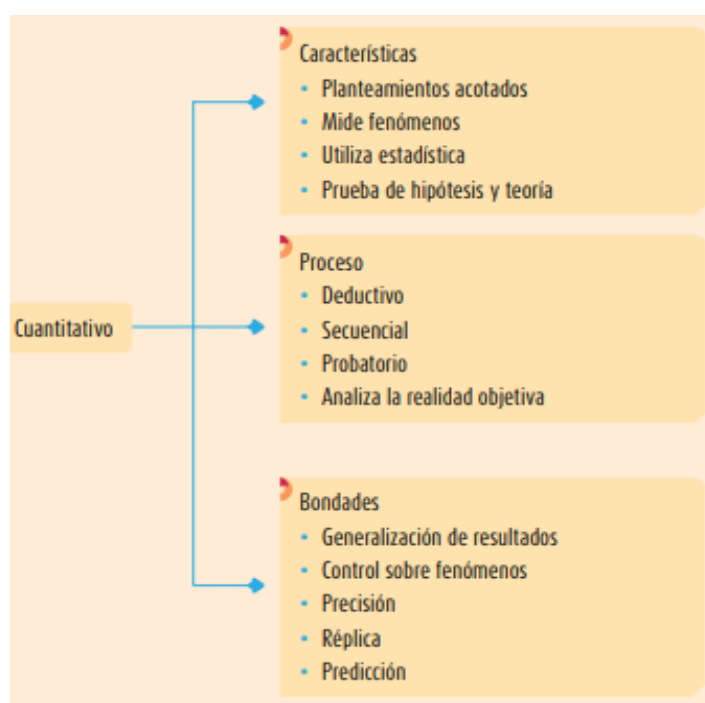


Figura 10. Características, Proceso y Bondades del enfoque cuantitativo. Información tomada de Metodología de la Investigación Sexta edición. Elaborado por el autor.

3.2.2. Enfoque Cualitativo

El enfoque cualitativo usa la obtención y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o mostrar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación, también se guía por áreas o temas significativos de investigación. Sin embargo, en lugar de que la claridad sobre las preguntas de investigación e hipótesis anteceda a la recolección y el

análisis de los datos (como en la mayoría de los estudios cuantitativos), los estudios cualitativos pueden generar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la obtención y el estudio de los datos. Con frecuencia, estas actividades se utilizan, inicialmente, para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más significativas; y luego, para perfeccionarlas y responderlas. La acción indagatoria se mueve de manera dinámica en ambos sentidos: entre los hechos y su interpretación, y resulta un proceso más bien “circular” en el que la secuencia no siempre es la misma, pues varía con cada estudio (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014).

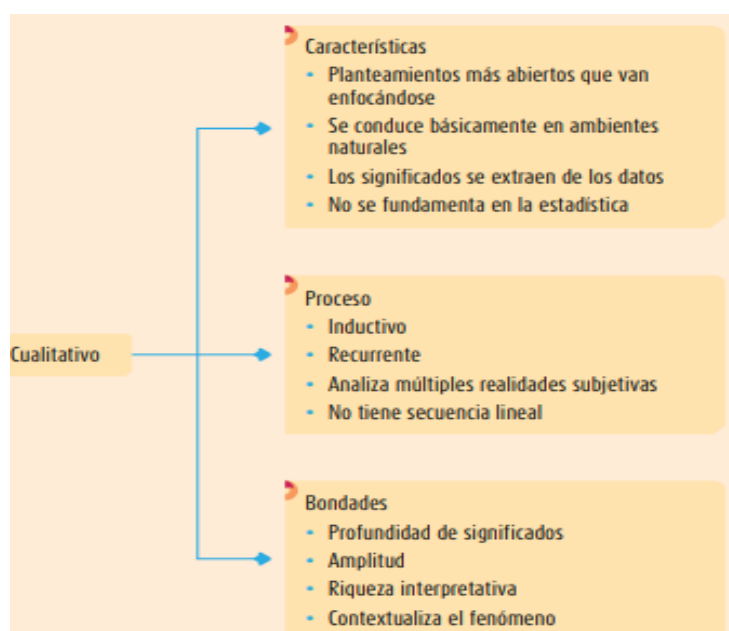


Figura 11 Características, Proceso y Bondades del enfoque cualitativo. Información tomada de Metodología de la Investigación Sexta edición. Elaborado por el autor.

Por último, se tiene el enfoque mixto el cual es la mezcla de las características, procesos y bondades del enfoque cuantitativo y el enfoque cualitativo.

3.3. Método de investigación

Existen diferentes clases de métodos de investigación entre los cuales se tiene:

- Método Analítico
- Método Sintético

También se pueden dividir según los diversos tipos de razonamiento, se tiene el razonamiento deductivo y el razonamiento inductivo

A continuación, se detallarán los métodos de investigación utilizados en el este trabajo de titulación:

Método Sintético

El método sintético es a través del cual se analiza y sintetiza la información recopilada, lo que admite ir estructurando las ideas; El análisis y la síntesis son métodos que se complementan entre sí, no se presenta uno sin el otro (Maya, 2014).

Método Hipotético-Deductivo

El método deductivo indica que, de afirmaciones generales, se llega a afirmaciones particulares que aplican la regla de la lógica, y así conseguir nuevas conclusiones lógicas para cada caso en particular.

En este método, las hipótesis son puntos de partida para nuevas deducciones, se parte de una hipótesis sugerida por los datos empíricos, y aplicando las reglas de la deducción, se llega a predicciones que se someten a revisión empírica, y si hay correspondencia con los hechos, se comprueba la autenticidad o no de la hipótesis de partida (Rodríguez Jiménez & Pérez Jacinto, 2017).

Se utilizarán estos métodos debido a que como punto de partida se hizo el planteamiento de la hipótesis a través de la recopilación y el análisis de distintos datos, para al final del proceso poder realizar la comprobación de forma empírica de la hipótesis antes planteada.

3.4. Tipos de investigación

El tipo de investigación orienta el propósito general del estudio que se está realizando e indica cómo obtener la información necesaria.

3.4.1. Investigación de campo

Esta investigación se fundamenta en obtener los datos directamente del entorno donde suceden los hechos, sin modificar las variables, esta técnica se la utiliza al conseguir la información de los transportistas de los buses escolares sobre el control que se tiene en el recorrido de los buses antes mencionados.

3.4.2. Investigación-acción participativa

Es un método de estudio y acción que busca conseguir resultados fiables y útiles para corregir situaciones colectivas, basando la investigación en la participación de los propios colectivos a investigar, así, se trata de que los grupos de población o colectivos a investigar pasen de ser “objeto” de estudio a “sujeto” protagonista de la investigación, controlando e interactuando a lo largo del proceso investigador (diseño, fases, evolución, acciones,

propuestas,...), y necesitando una implicación y convivencia del personal técnico investigador en la comunidad a estudiar (Moran, Arguello, & Sánchez, 2015).

Este método es útil para poder recolectar todos los datos necesarios en cuanto a las necesidades que tendrían los padres de familia y los conductores de los buses escolares y así poder considerar que sería factible agregar o quitar a la aplicación que se va a desarrollar.

3.5. Instrumentos de la investigación

Son herramientas que los investigadores usan para conseguir la información necesaria para el trabajo que se está realizando, entre las herramientas útiles para este trabajo de titulación se tiene:

3.5.1. La Observación

Este método consiste en observar minuciosamente el hecho que se está investigando, y una vez que se halla la información requerida se la recopila para el análisis correspondiente.

Lo cual se utilizó en este trabajo para obtener datos importantes sobre la situación en la que se encuentra la seguridad y control en los buses escolares, y poder determinar las funciones que se van a integrar en la aplicación.

3.5.2. La encuesta

Este método sirve para obtener distintos datos de un conjunto de personas, utilizando un listado de preguntas las cuales pueden ser preguntas abiertas, preguntas cerradas, preguntas de elección única o preguntas de elección múltiple, generalmente estas encuestas pueden ser anónimas, sin que esto afecte la veracidad de las preguntas.

En esta ocasión se utilizarán preguntas de opción múltiple con escala de Likert y las encuestas a realizar serán anónimas.

3.6. Población y Muestra

Es el grupo de individuos en los que se presenta determinada característica en común a ser estudiada, esta población debe ser accesible para que el investigador obtenga los datos necesarios (Carrillo Flores, 2015).

Como escenario se escogió a la Cooperativa de buses Sagrada Familia, la cual consta con 5 busetas escolares que realizan expreso a distintas instituciones, se realizará el

análisis con las busetas en la Unidad Educativa Baltasara Calderón de Rocafuerte, en dicha institución estas busetas escolares realizan el recorrido para transportar un total de 132 estudiantes desde el Subnivel Preparatorio hasta el Subnivel Bachillerato, estas busetas escolares tienen distintos horarios para transportar a los estudiantes de la institución, como son, en el Subnivel Preparatorio el horario de salida es a las 12:30 pm, en el Subnivel medio elemental y Superior el horario de salida es a las 13:30 pm y en el Subnivel bachillerato el horario de salida es a las 14:00 pm.

Tabla 4 Cantidad de estudiantes por bus respectivamente

Cooperativa de buses Sagrada Familia	
Número de buses	Cantidad de estudiantes
Bus 1	32
Bus 2	25
Bus 3	25
Bus 4	25
Bus 5	25
Total	132

Información tomada del presente trabajo, Elaborado por Morán Muñoz Flor

Una vez que está claro cuál es la población en la que se va a trabajar es necesario obtener la muestra de la población a la que se le realizará la encuesta y para esto se utiliza la siguiente formula:

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

Para lo cual se tiene el significado de cada variable de la fórmula:

N= Tamaño de la población

En este caso el tamaño de la población es 132

Z = nivel de confianza (95%)

p = probabilidad de éxito, o proporción esperada (0,5)

q = probabilidad de fracaso (0,5)

d = precisión (error máximo admisible en términos de proporción) (0,05)

$$n = \frac{132 \times 1,96_a^2 \times 0,5 \times 0,5}{0,05^2 \times (132 - 1) + 1,96_a^2 \times 0,5 \times 0,5}$$

$$n = \frac{132 \times 3,8416 \times 0,25}{0,0025 \times (131) + 3,8416 \times 0,25}$$

$$n = \frac{126,7728}{0,3275 + 0,9604}$$

$$n = 98$$

Al realizar el cálculo se obtiene que se deben realizar 98 encuestas a los usuarios de la Cooperativa de Transporte Escolar e Institucional Sagrada Familia, del mismo modo se realizará la encuesta a los 5 conductores de cada bus escolar respectivamente.

3.7. Resultados de la encuesta

Una vez que se logró conseguir todos los datos necesarios mediante las encuestas realizadas a la muestra de la población antes mencionada, se efectuó un análisis estadístico de cada pregunta tanto para los padres de familia como para los señores transportistas de los buses escolares, estas preguntas permiten afirmar o desmentir la hipótesis planteada sobre la investigación de este trabajo de titulación, a continuación se detalla la descripción de los resultados obtenidos con su respectiva conclusión:

Encuesta dirigida a los conductores de la Cooperativa de Transporte Escolar e Institucional “Sagrada Familia”

1. ¿Está de acuerdo en utilizar una aplicación de geolocalización para llevar el control de los estudiantes del bus escolar?

Tabla 5 Uso de aplicación de geolocalización

Descripción	Numero de encuestados	Porcentaje
Muy de acuerdo	3	60%
Algo de acuerdo	2	40%
Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	0	0%
Algo en desacuerdo	0	0%
Muy en desacuerdo	0	0%
Total	5	100%

Información tomada del presente trabajo, Elaborado por Morán Muñoz Flor

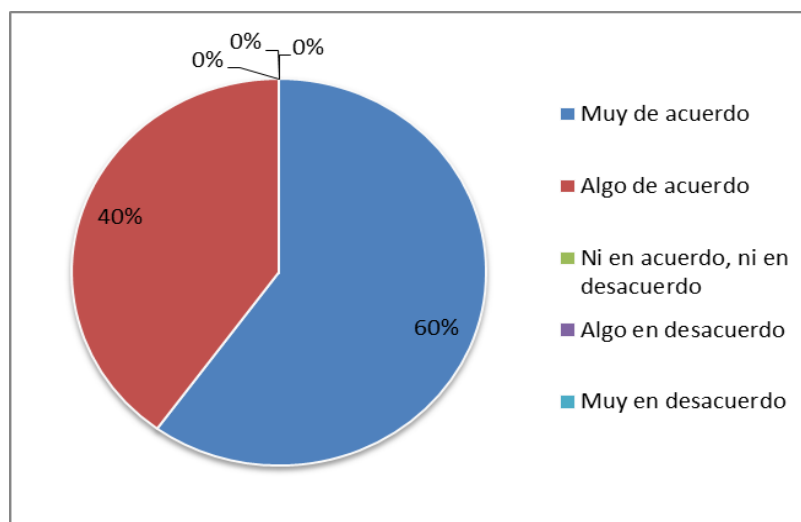


Figura 12. Uso de aplicación de geolocalización. Información tomada de las encuestas del presente trabajo. Elaborado por Morán Muñoz Flor.

Descripción de resultados: De acuerdo a los resultados obtenidos se logró constatar que el 60% de los transportistas están muy de acuerdo en utilizar una aplicación de geolocalización y el 40% está algo de acuerdo en utilizar la aplicación.

Conclusión: Como resultado se obtiene que el 100% de los transportistas encuestados estarían de acuerdo en utilizar la aplicación de geolocalización

2. ¿Está de acuerdo en instalar un dispositivo GPS en el bus escolar?

Tabla 6 Instalar dispositivo GPS

Descripción	Numero de encuestados	Porcentaje
Muy de acuerdo	4	80%
Algo de acuerdo	0	0%
Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	0	0%
Algo en desacuerdo	1	20%
Muy en desacuerdo	0	0%
Total	5	100%

Información tomada del presente trabajo, Elaborado por Morán Muñoz Flor

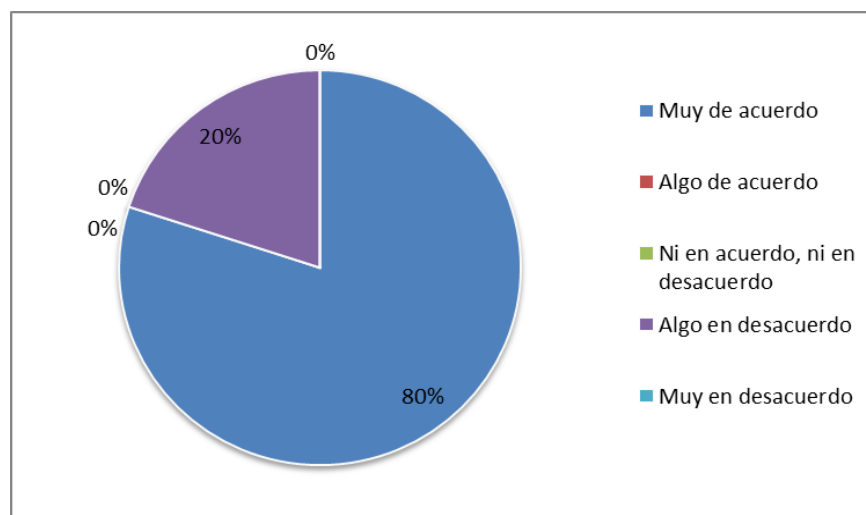


Figura 13. Instalar dispositivo GPS. Información tomada de las encuestas del presente trabajo. Elaborado por Morán Muñoz Flor.

Descripción de resultados: De acuerdo a los resultados obtenidos se logró comprobar que el 80% de los transportistas están muy de acuerdo en instalar un dispositivo GPS en el transporte escolar, mientras que el 20% se encuentra algo en desacuerdo en realizar la instalación de un dispositivo GPS.

Conclusión: Como resultado se obtiene que el 80% de los transportistas encuestados estarían muy de acuerdo en realizar la instalación del GPS en el bus escolar

3. ¿Considera necesario la utilización de una aplicación de geolocalización que permita reportar el motivo de cualquier tipo de retraso en el recorrido del bus escolar?

Tabla 7 Reporte de motivos de retraso en el recorrido

Descripción	Numero de encuestados	Porcentaje
Muy de acuerdo	5	100%
Algo de acuerdo	0	0%
Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	0	0%
Algo en desacuerdo	0	0%
Muy en desacuerdo	0	0%
Total	5	100%

Información tomada del presente trabajo, Elaborado por Morán Muñoz Flor

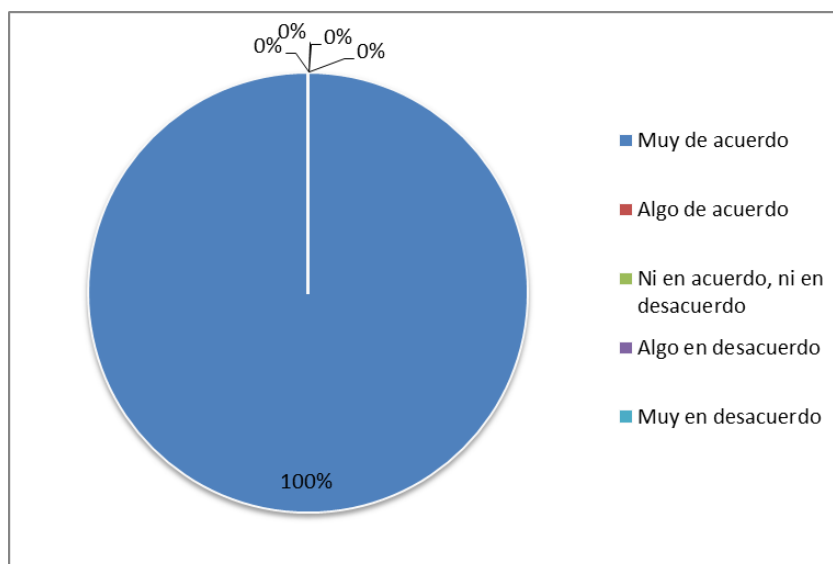


Figura 14. Reporte de motivos de retraso en el recorrido. Información tomada de las encuestas del presente trabajo. Elaborado por Morán Muñoz Flor.

Descripción de resultados: De acuerdo a los resultados obtenidos se logró constatar que el 100% de los transportistas están muy de acuerdo en que la aplicación les permita hacer el reporte a los representantes cualquier novedad que se presente en el recorrido.

Conclusión: Como resultado se obtiene que el 100% de los transportistas encuestados consideran que es necesario poder realizar el reporte de cualquier tipo de novedad mediante al App.

4. ¿Considera necesario la utilización de una aplicación de geolocalización que permita reportar a los padres de familia cuales son los estudiantes que se encuentran en el bus escolar?

Tabla 8 Reporte sobre los estudiantes

Descripción	Numero de encuestados	Porcentaje
Muy de acuerdo	3	60%
Algo de acuerdo	1	20%
Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	1	20%
Algo en desacuerdo	0	0%
Muy en desacuerdo	0	0%
Total	5	100%

Información tomada del presente trabajo, Elaborado por Morán Muñoz Flor

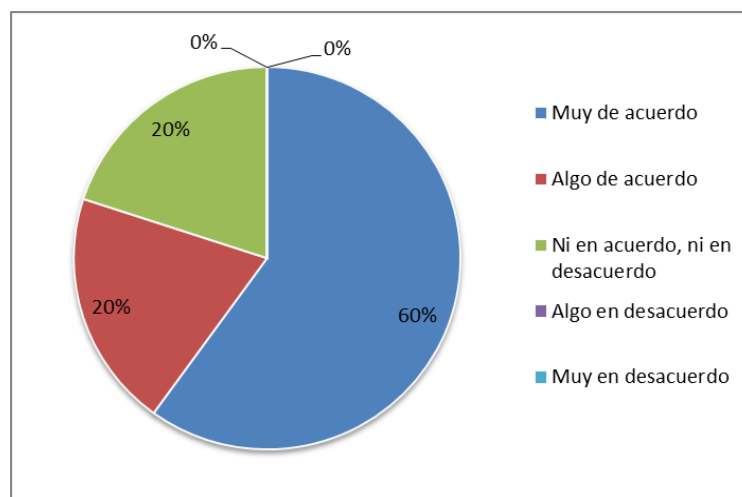


Figura 15. Reporte sobre los estudiantes. Información tomada de las encuestas del presente trabajo. Elaborado por Morán Muñoz Flor.

Descripción de resultados: De acuerdo a los resultados obtenidos se logró comprobar que el 60% de los transportistas están muy de acuerdo en que la App permita reportar a los padres de familia cuales son los estudiantes que se encuentran en el bus escolar, mientras que el 20% se encuentra algo de acuerdo y en el otro 20% se encuentra ni en acuerdo, ni en desacuerdo.

Conclusión: Como resultado se obtiene que la mayoría representada por el 60% de los transportistas encuestados, estarían muy de acuerdo en que la App permita reportar a los padres de familia cuales son los estudiantes que se encuentran en el bus escolar.

5. ¿Está de acuerdo en utilizar una aplicación de geolocalización que permita notificar cuando ya se encuentre fuera del domicilio del estudiante y así evitar el uso de la bocina, evitando la contaminación acústica del medio ambiente?

Tabla 9 Evitar contaminación acústica

Descripción	Numero de encuestados	Porcentaje
Muy de acuerdo	5	100%
Algo de acuerdo	0	0%
Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	0	0%
Algo en desacuerdo	0	0%
Muy en desacuerdo	0	0%
Total	5	100%

Información tomada del presente trabajo, Elaborado por Morán Muñoz Flor

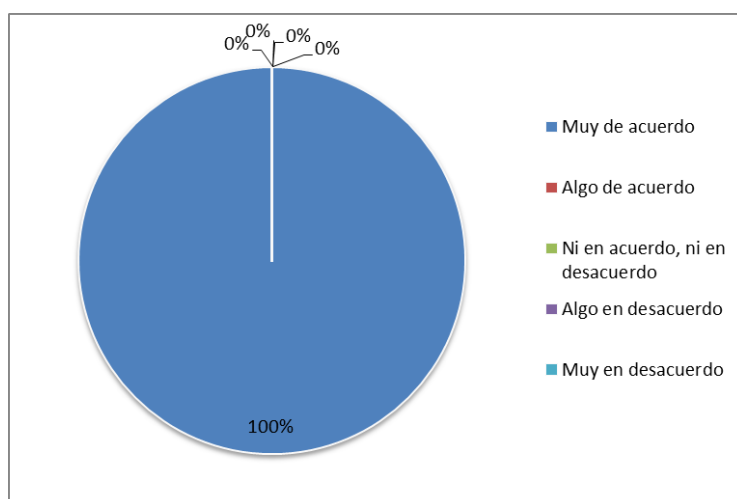


Figura 16. Evitar contaminación acústica. Información tomada de las encuestas del presente trabajo. Elaborado por Morán Muñoz Flor.

Descripción de resultados: De acuerdo a los resultados obtenidos se logró verificar que el 100% de los transportistas están muy de acuerdo en que la aplicación tenga la opción de reportar la llegada al domicilio y así reducir el uso de la bocina.

Conclusión: Como resultado se obtiene que el 100% de los transportistas encuestados consideran que es necesario avisar mediante la App la llegada al domicilio para evitar la contaminación acústica debido al uso de la bocina.

6. ¿Está de acuerdo en utilizar una aplicación de geolocalización que permita notificar cuando ya el estudiante se encuentre en el domicilio al regreso de la institución educativa?

Tabla 10 Notificación de llegada al domicilio

Descripción	Numero de encuestados	Porcentaje
Muy de acuerdo	4	80%
Algo de acuerdo	1	20%
Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	0	0%
Algo en desacuerdo	0	0%
Muy en desacuerdo	0	0%
Total	5	100%

Información tomada del presente trabajo, Elaborado por Morán Muñoz Flor

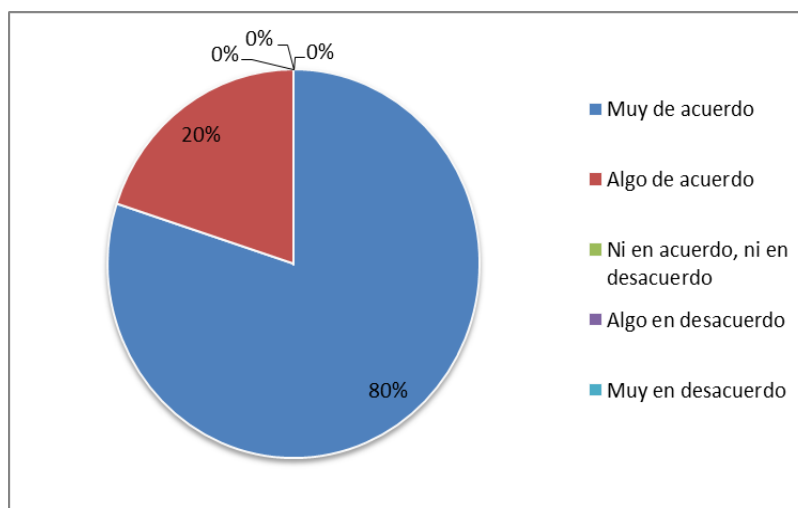


Figura 17. Notificación de llegada al domicilio. Información tomada de las encuestas del presente trabajo. Elaborado por Morán Muñoz Flor.

Descripción de resultados: De acuerdo a los resultados obtenidos se logró comprobar que el 80% de los transportistas están muy de acuerdo que la App permita notificar cuando ya el estudiante se encuentre en el domicilio al regreso de la institución educativa, mientras que el 20% se encuentra algo de acuerdo con esta función de la App.

Conclusión: Como resultado se obtiene que el 80% de los transportistas encuestados estarían muy de acuerdo en que exista esta opción de notificación en la App.

7. ¿Considera importante promover el uso del GPS acompañado de una aplicación de geolocalización, tanto con padres de familia como con los conductores del bus escolar?

Tabla 11 Importancia del uso del GPS

Descripción	Numero de encuestados	Porcentaje
Muy de acuerdo	4	80%
Algo de acuerdo	1	20%
Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	0	0%
Algo en desacuerdo	0	0%
Muy en desacuerdo	0	0%
Total	5	100%

Información tomada del presente trabajo, Elaborado por Morán Muñoz Flor

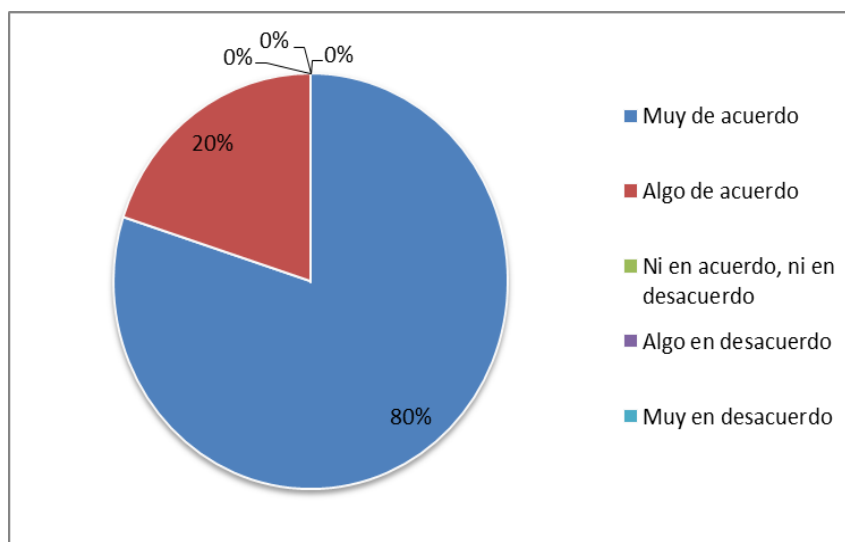


Figura 18. Importancia del uso del GPS. Información tomada de las encuestas del presente trabajo. Elaborado por Morán Muñoz Flor.

Descripción de resultados: De acuerdo a los resultados obtenidos se logró comprobar que el 80% de los transportistas están muy de acuerdo en que se promueva el uso del GPS, mientras que el 20% se encuentra algo de acuerdo con promover el uso de este sistema.

Conclusión: Como resultado se obtiene que el 80% de los transportistas encuestados estarían muy de acuerdo en que se promueva el uso del GPS con ellos como con los padres de familia.

8. ¿Considera importante llevar el registro de los estudiantes que se transportan en el bus escolar para luego compararla con los estudiantes que abordan el bus escolar a la hora de salida?

Tabla 12 Registro de estudiantes

Descripción	Numero de encuestados	Porcentaje
Muy de acuerdo	5	100%
Algo de acuerdo	0	0%
Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	0	0%
Algo en desacuerdo	0	0%
Muy en desacuerdo	0	0%
Total	5	100%

Información tomada del presente trabajo, Elaborado por Morán Muñoz Flor

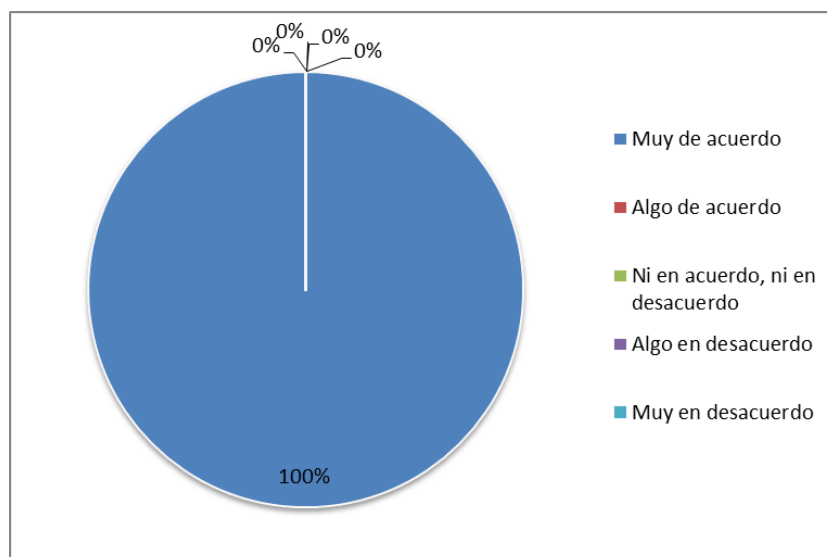


Figura 19. Registro de estudiantes. Información tomada de las encuestas del presente trabajo. Elaborado por Morán Muñoz Flor.

Descripción de resultados: De acuerdo a los resultados obtenidos se logró comprobar que el 100% de los transportistas están muy de acuerdo en que la app permita llevar el registro de los estudiantes que abordan el expreso.

Conclusión: Como resultado se obtiene que el 100% de los transportistas encuestados estarían muy de acuerdo en poder llevar el registro de los estudiantes del bus escolar.

9. ¿Con qué frecuencia utiliza usted la bocina del vehículo para que los estudiantes aborden el bus escolar al momento de recogerlos en el domicilio?

Tabla 13 Frecuencia de uso de la bocina

Descripción	Numero de encuestados	Porcentaje
Anualmente	0	0%
Mensualmente	0	0%
Semanalmente	1	20%
Diariamente	4	80%
Nunca	0	0%
Total	5	100%

Información tomada del presente trabajo, Elaborado por Morán Muñoz Flor

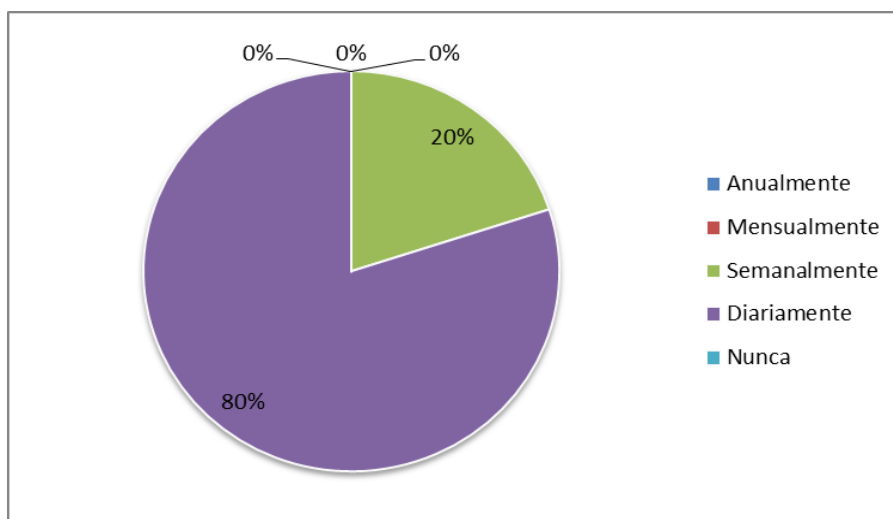


Figura 20. Frecuencia de uso de la bocina. Información tomada de las encuestas del presente trabajo. Elaborado por Morán Muñoz Flor.

Descripción de resultados: De acuerdo a los resultados obtenidos se logró comprobar que el 80% de los transportistas utilizan la bocina del vehículo diariamente para avisar de la llegada del expreso al domicilio del estudiante, y el mismo aborde el bus escolar, mientras que el 20% de los transportistas indicaron que utilizan la bocina del bus escolar semanalmente.

Conclusión: Como resultado se obtiene que la mayoría de los transportistas encuestados utilizan la bocina durante su recorrido para avisarle al estudiante que ya debe abordar el bus escolar en la mañana y luego a en la tarde para avisarle a la persona que espera al estudiante que ya está en el domicilio.

10. ¿Cada cuánto tiempo considera usted que sea necesario se actualice en la aplicación la ubicación del bus escolar?

Tabla 14 Tiempo de actualización de la aplicación

Descripción	Numero de encuestados	Porcentaje
Mayor a 5 Minutos	0	0%
Entre 1 Minuto a 5 Minutos	0	0%
Entre 15 Segundos a 1 Minuto	1	20%
Entre 1 Segundo a 15 segundos	3	60%
Cada segundo	1	20%
Total	5	100%

Información tomada del presente trabajo, Elaborado por Morán Muñoz Flor

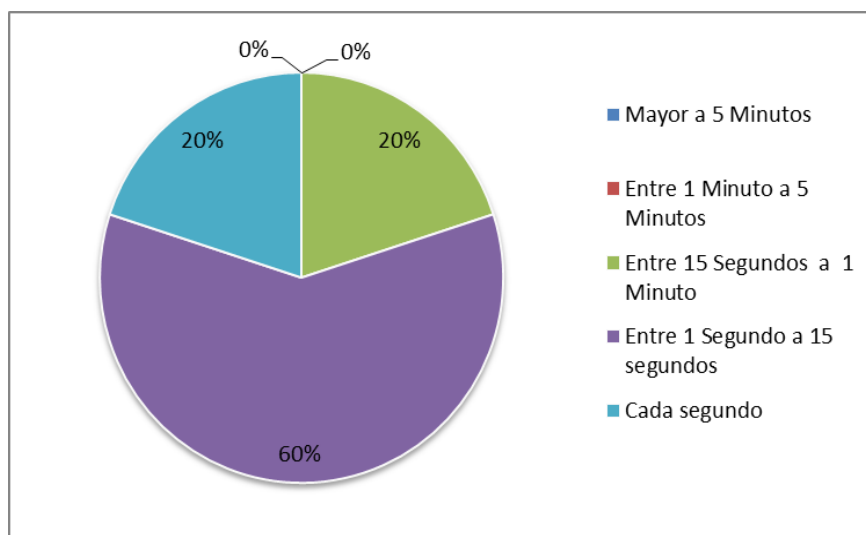


Figura 21. Tiempo de actualización de la aplicación. Información tomada de las encuestas del presente trabajo. Elaborado por Morán Muñoz Flor.

Descripción de resultados: De acuerdo a los resultados obtenidos se logró comprobar que el 20% de los transportistas concuerdan en que es necesario se actualice la información en la aplicación entre 15 segundos a 1 minuto, el 60 % concuerda en que la actualización debe ser entre 1 segundo a 15 segundos y el otro 20 % desearía que la actualización sea cada segundo.

Conclusión: Como resultado se obtiene que la mayoría de los transportistas encuestados concuerdan en que la actualización de la información de la aplicación se debe dar entre 1 segundo a máximo 15 segundos para que no exista alguna pérdida de información en cuanto al recorrido.

Conclusión general de las encuestas realizadas a los conductores de los buses escolares.

Luego de realizar el análisis de cada una de las preguntas de las encuestas efectuadas a los conductores se llega a la conclusión de que en su mayoría se encuentran de acuerdo en participar en el presente proyecto, mediante la instalación de un dispositivo GPS y el uso de una aplicación de geolocalización para la mejora en la seguridad de los estudiantes, esto sería un plus que ellos como cooperativa le pueden ofrecer a los padres de familia.

Los conductores mostraron su total apoyo para brindar cualquier tipo de información y para realizar las pruebas necesarias del prototipo GPS junto a la aplicación.

Encuesta dirigida a los padres de familia de los estudiantes que utilizan los servicios de Transporte de la Cooperativa de Transporte Escolar e Institucional “Sagrada Familia”

- 1. ¿Está de acuerdo en utilizar una aplicación de geolocalización para el control de su representado/a durante el recorrido del bus escolar hacia la escuela o hacia el domicilio?**

Tabla 15 Control del representado durante el recorrido

Descripción	Numero de encuestados	Porcentaje
Muy de acuerdo	90	92%
Algo de acuerdo	4	4%
Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	4	4%
Algo en desacuerdo	0	0%
Muy en desacuerdo	0	0%
Total	98	100%

Información tomada del presente trabajo, Elaborado por Morán Muñoz Flor

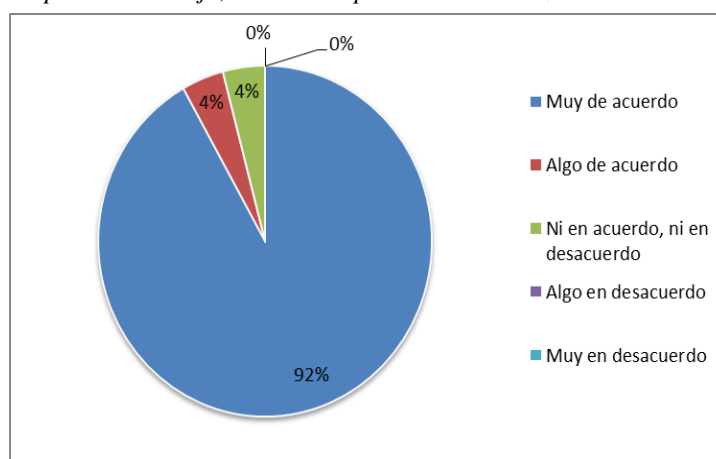


Figura 22. Control del representado durante el recorrido. Información tomada de las encuestas del presente trabajo. Elaborado por Morán Muñoz Flor.

Descripción de resultados: De acuerdo a los resultados obtenidos se logró comprobar que el 92% de los representantes están muy de acuerdo en la utilización de una aplicación de geolocalización, el 4% se encuentra algo de acuerdo y el otro 4% no está ni de acuerdo ni en desacuerdo.

Conclusión: Como resultado se obtiene que la mayoría de representantes se encuentran muy de acuerdo en poder hacer el seguimiento de los buses escolares de sus representados mediante una aplicación.

2. ¿Está de acuerdo en utilizar una aplicación de geolocalización que le permita verificar cuando su representado/a se encuentre en el domicilio de regreso de la institución educativa?

Tabla 16 Verificar la ubicación del estudiante

Descripción	Numero de encuestados	Porcentaje
Muy de acuerdo	84	86%
Algo de acuerdo	2	2%
Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	8	8%
Algo en desacuerdo	4	4%
Muy en desacuerdo	0	0%
Total	98	100%

Información tomada del presente trabajo, Elaborado por Morán Muñoz Flor

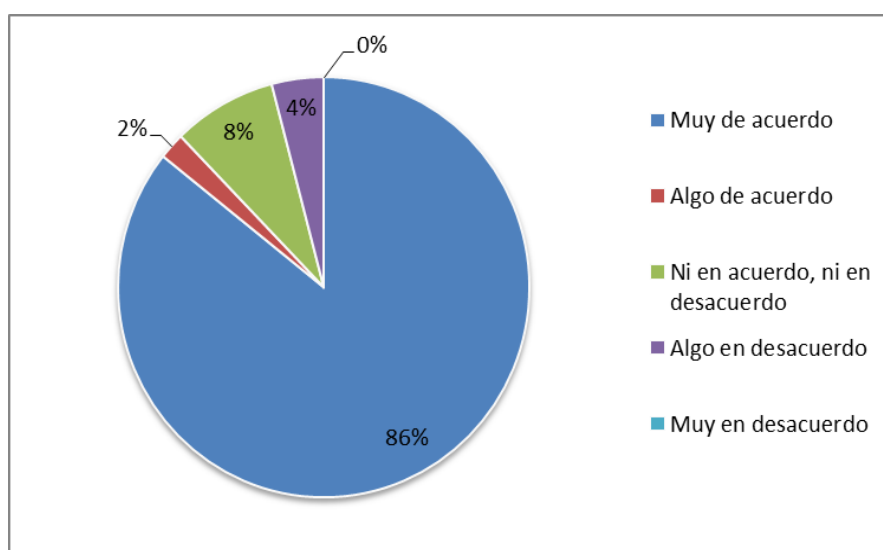


Figura 23. Verificar la ubicación del estudiante. Información tomada de las encuestas del presente trabajo. Elaborado por Morán Muñoz Flor.

Descripción de resultados: De acuerdo a los resultados obtenidos se logró comprobar que el 86% de los representantes están muy de acuerdo en que la aplicación permita verificar cuando el representado ya se encuentre en el domicilio al finalizar la jornada estudiantil, 2% está algo de acuerdo, el 8% está ni en acuerdo ni en desacuerdo y el 4% está algo en desacuerdo.

Conclusión: Como resultado se obtiene que el 86 % de los representantes se encuentran muy interesados en poder verificar la llegada de su representado al domicilio mediante una aplicación.

3. ¿Está de acuerdo en utilizar una aplicación de geolocalización que le permita verificar cuando el bus escolar llegue a la institución educativa?

Tabla 17 Verificar la llegada del estudiante a la institución educativa

Descripción	Numero de encuestados	Porcentaje
Muy de acuerdo	90	92%
Algo de acuerdo	6	6%
Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	2	2%
Algo en desacuerdo	0	0%
Muy en desacuerdo	0	0%
Total	98	100%

Información tomada del presente trabajo, Elaborado por Morán Muñoz Flor

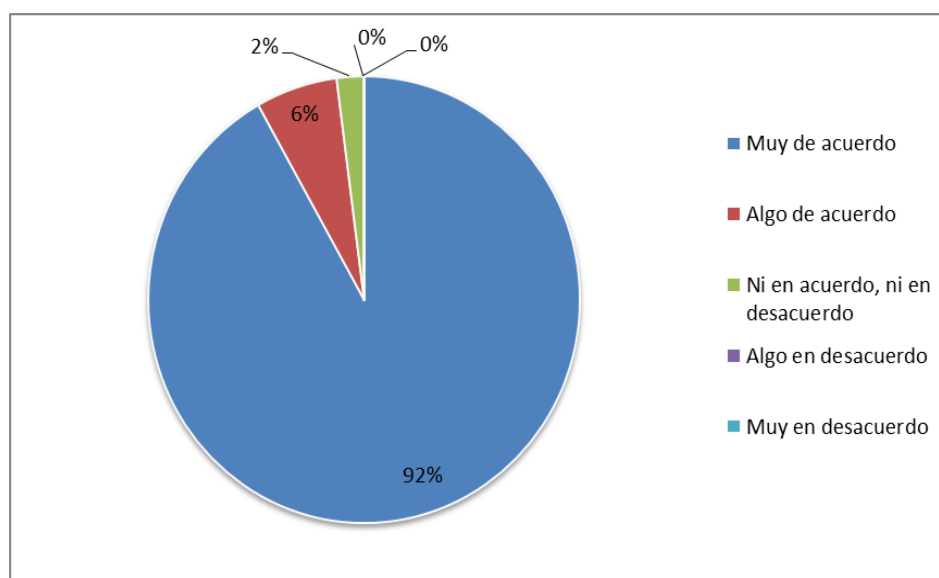


Figura 24. Verificar la llegada del estudiante a la institución educativa. Información tomada de las encuestas del presente trabajo. Elaborado por Morán Muñoz Flor.

Descripción de resultados: De acuerdo a los resultados obtenidos se logró comprobar que el 92% de los representantes están muy de acuerdo en que la aplicación permita verificar cuando el representado ya se encuentre en la institución educativa al iniciar la jornada estudiantil, el 6% algo de acuerdo y el 2% ni en acuerdo ni en desacuerdo.

Conclusión: Como resultado se obtiene que el 92 % de los representantes se encuentran muy interesados en poder verificar la llegada de su representado a la institución educativa mediante una aplicación.

4. ¿Considera importante promover el uso del GPS acompañado de una aplicación de geolocalización, tanto con padres de familia como con los conductores del bus escolar?

Tabla 18 Uso del GPS y Aplicación de Geolocalización

Descripción	Numero de encuestados	Porcentaje
Muy de acuerdo	83	85%
Algo de acuerdo	10	10%
Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	3	3%
Algo en desacuerdo	2	2%
Muy en desacuerdo	0	0%
Total	98	100%

Información tomada del presente trabajo, Elaborado por Morán Muñoz Flor

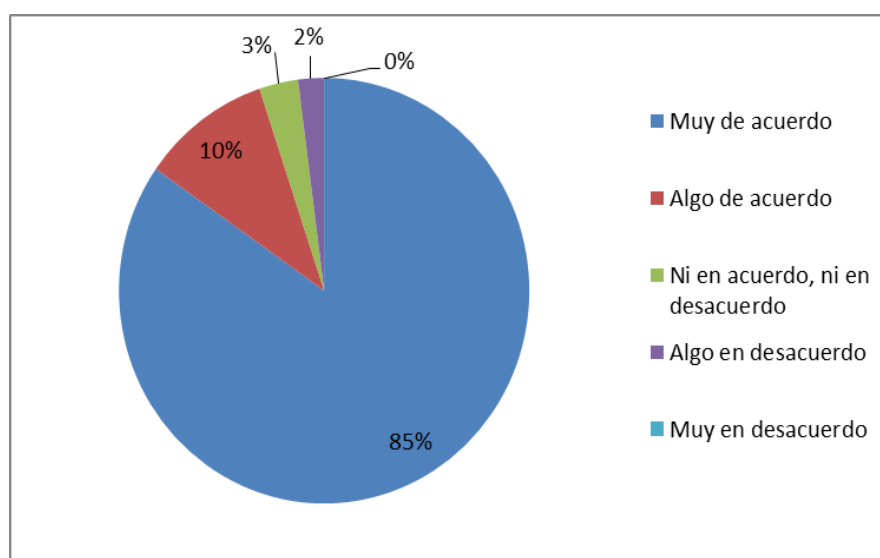


Figura 25. Uso del GPS y Aplicación de Geolocalización. Información tomada de las encuestas del presente trabajo. Elaborado por Morán Muñoz Flor.

Descripción de resultados: De acuerdo a los resultados obtenidos se logró comprobar que el 85% de los representantes están muy de acuerdo en que se promueva la utilización de una aplicación de geolocalización tanto con los padres de familia o representante como con los conductores de los buses escolares, el 10% algo de acuerdo, el 3% ni en acuerdo ni en desacuerdo, y el 2% algo de acuerdo.

Conclusión: Como resultado se obtiene que la mayor cantidad de los representantes se encuentran muy de acuerdo en que se promueva el uso del GPS y de una aplicación de geolocalización tanto con los padres de familia como con los conductores.

5. ¿Considera importante que los docentes de la institución educativa utilicen un usuario en el cual puedan visualizar cuando el bus escolar ya se encuentre en la institución educativa y así puedan salir los estudiantes para abordar el bus escolar de forma segura?

Tabla 19 Usuario para los docentes de la institución educativa

Descripción	Numero de encuestados	Porcentaje
Muy de acuerdo	73	74%
Algo de acuerdo	20	20%
Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	4	4%
Algo en desacuerdo	0	0%
Muy en desacuerdo	1	1%
Total	98	100%

Información tomada del presente trabajo. Elaborado por Morán Muñoz Flor

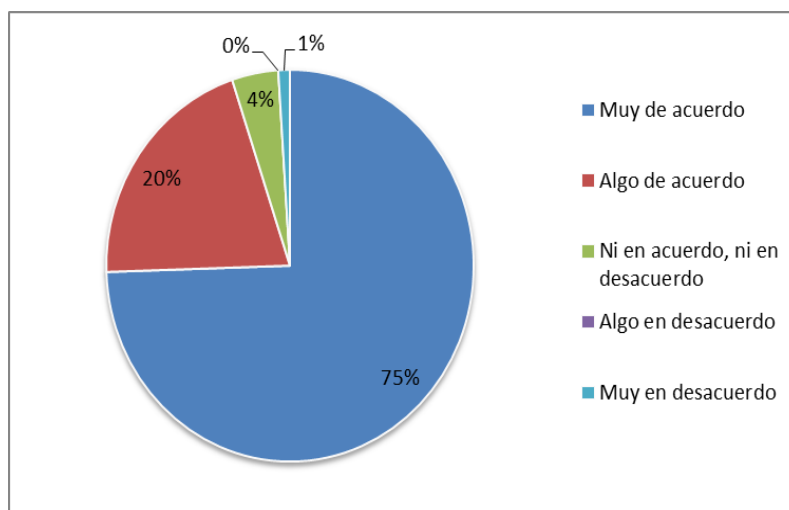


Figura 26. Usuario para los docentes de la institución educativa. Información tomada de las encuestas del presente trabajo. Elaborado por Morán Muñoz Flor.

Descripción de resultados: De acuerdo a los resultados obtenidos se logró comprobar que el 74% de los representantes están muy de acuerdo en que los profesores también utilicen un usuario, el 20% algo de acuerdo, el 4% ni en acuerdo ni en desacuerdo, y el 1% muy en desacuerdo.

Conclusión: Como resultado se obtiene que la mayor cantidad de los representantes se encuentran muy de acuerdo en que los profesores también deberían hacer uso de esta aplicación para que con mayor seguridad los estudiantes puedan abordar el bus escolar y así también se agiliza la salida de los alumnos de la institución.

6. ¿Qué tiempo demora su representado/a en llegar al domicilio desde la institución educativa?

Tabla 20 Tiempo de llegada del estudiante al domicilio

Descripción	Numero de encuestados	Porcentaje
Más de 45 minutos	36	37%
De 35 a 45 minutos	50	51%
De 25 a 35 minutos	5	5%
De 15 a 25 minutos	3	3%
De 5 a 15 minutos	4	4%
Total	98	100%

Información tomada del presente trabajo, Elaborado por Morán Muñoz Flor

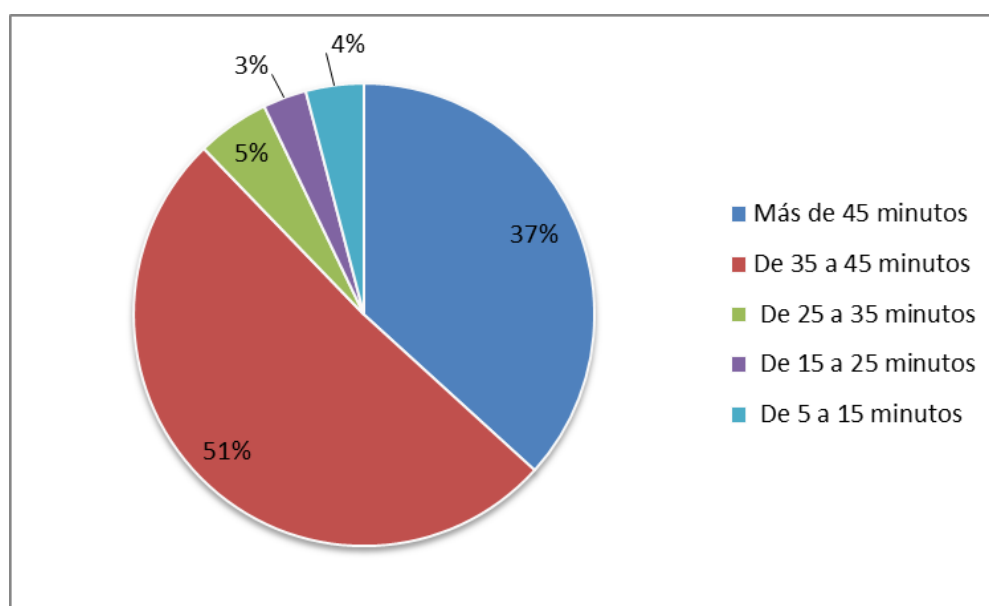


Figura 27. Tiempo de llegada del estudiante al domicilio. Información tomada de las encuestas del presente trabajo. Elaborado por Morán Muñoz Flor.

Descripción de resultados: De acuerdo a los resultados obtenidos se logró comprobar que el 37% de los estudiantes se demoran más de 45 minutos en llegar al domicilio, el 51% se demora de 35 a 45 minutos, el 5% se demora de 25 a 35 minutos, el 3% se demora de 15 a 25 minutos y el 4% de 5 a 15 minutos.

Conclusión: Como resultado se obtiene que la mayor cantidad de los estudiantes se demoran de 35 a 45 minutos en llegar desde la institución educativa al domicilio.

7. ¿Con qué frecuencia se ha visto en la necesidad de llamar al conductor del expreso para solicitar información de la hora de llegada de su representado?

Tabla 21 Frecuencia de llamadas realizadas al conductor

Descripción	Numero de encuestados	Porcentaje
Siempre	0	0%
Casi siempre	60	61%
Ocasionalmente	30	31%
Casi nunca	8	8%
Nunca	0	0%
Total	98	100%

Información tomada del presente trabajo, Elaborado por Morán Muñoz Flor

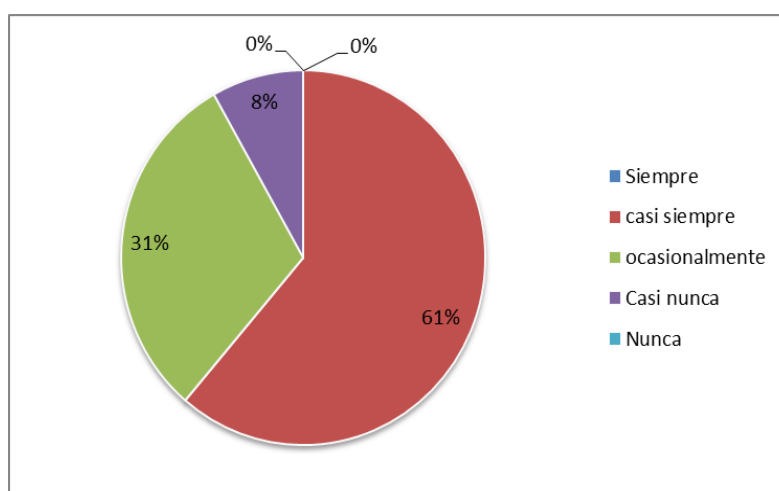


Figura 28. Frecuencia de llamadas realizadas al conductor. Información tomada de las encuestas del presente trabajo. Elaborado por Morán Muñoz Flor.

Descripción de resultados: De acuerdo a los resultados obtenidos se logró comprobar que el 61% de los representantes casi siempre se ha visto en la necesidad de comunicarse por llamada con el conductor del bus escolar, el 31% ocasionalmente y el 8% casi nunca.

Conclusión: Como resultado se obtiene que la mayor cantidad de los representantes tienen la necesidad de comunicarse casi siempre con el conductor del bus escolar.

Conclusión general de las encuestas realizadas a los padres de familia o representantes.

Luego de haber analizado cada una de las preguntas realizadas a los padres de familia, se llega a la conclusión de que los padres de familia si acceden al uso de una aplicación de

geolocalización, por los distintos beneficios que esta les brinda entre los cuales el principal es la seguridad de los estudiantes en el lapso de los 45 minutos que en promedio se demoran los estudiantes en llegar al domicilio.

Capítulo IV

Desarrollo de la Propuesta

Para el presente trabajo de titulación la propuesta que se realizó fue el Desarrollo de una Aplicación para Smartphone basada en el Sistema Operativo Android para el seguimiento de Buses Escolares, mediante el uso del GPS, para lo cual se realizaron varias encuestas a la población que utiliza la Cooperativa de Transporte Escolar e Institucional “Sagrada Familia”.

4.1. Objetivos

4.1.1. Objetivo General

Desarrollar una aplicación de geolocalización para el sistema operativo Android, utilizando la información recibida del módulo GPS basado en Arduino.

4.1.2. Objetivos Específicos

Detectar en los resultados de las encuestas realizadas las funciones más importantes que se deben incluir en la aplicación de geolocalización.

Ensamblar con un microcontrolador Arduino UNO y un Módulo Sim808 el módulo GPS.

Elaborar una base de datos en MySQL para el almacenamiento de la información que va a ser utilizada por la aplicación de geolocalización.

4.2. Ensamblado del GPS

Para la elaboración del GPS se utilizaron los materiales antes detallados en Capítulo II

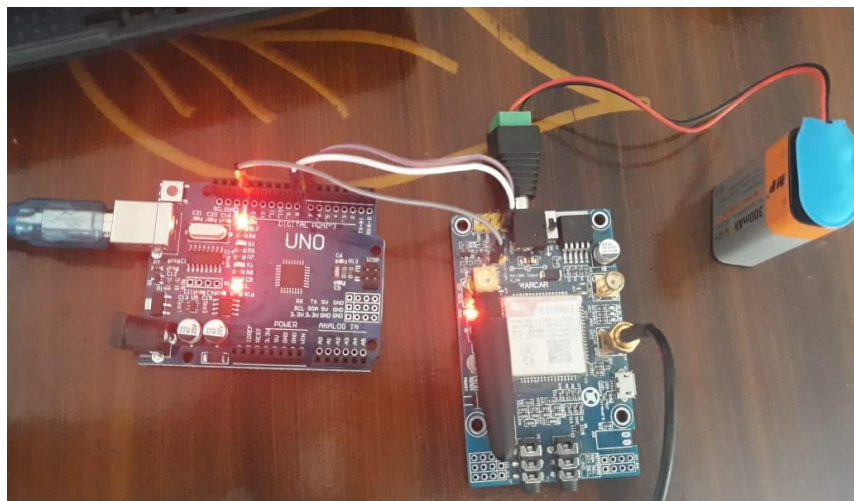


Figura 29. Módulo GPS - Conexiones. Información tomada del presente trabajo. Elaborado por Morán Muñoz Flor

El módulo GPS está compuesto de un Arduino UNO el cuál se alimenta de 5V y el módulo SIM808 el cual se alimenta de 9V, el módulo SIM808 utiliza una antena GSM y una GPS, mediante la codificación se desbloquea la tarjeta Sim en caso que tenga código pin, en este caso se desactivó el código pin de la tarjeta Sim, para evitar errores en la línea de código de desbloqueo la tarjeta Sim, la Sim que se está utilizando en el módulo GPS es de la operadora CNT, es importante colocar las librerías correspondientes al módulo que se está utilizando para que no se presenten inconsistencias al momento de ejecutar el código, se debe verificar en todo momento que la tarjeta Sim tenga suficiente saldo como para que una vez que se active la conexión GPRS, el módulo tenga salida al internet mediante datos y así se puedan enviar las coordenadas correctamente, a continuación se detalla el código utilizado en C++ para la obtención de las coordenadas y envío de las mismas a la base de datos mediante una URL.

```
mySerial.println("AT+CGNSINF");
ShowSerialData();
String response="";
long int time=millis();
int leer=0;
while((time+1000)>millis()){
  while(mySerial.available()){
    char c= mySerial.read();
    response+=c;
    if(leer>45 && leer<55){
      latitu+=c;
    }
    if(leer>55 && leer<66){
      longitu+=c;
    }
    if(leer>73 && leer<78){
      velocida+=c;
    }
    leer++;
  }
}
```

Figura 30. Código para obtener las coordenadas. Información tomada de Arduino IDE. Elaborado por Morán Muñoz Flor.

```
void obtenerLatitud(){
  latitu.toCharArray(latitud,10);
  Serial.println(latitud);
}
void obtenerLongitud(){
  longitu.toCharArray(longitud,11);
  Serial.println(longitud);
}
void obtenerVelocidad(){
  velocida.toCharArray(velocidad,11);
  Serial.println(velocidad);
}
```

Figura 31. Código para convertir una cadena en un arreglo de caracteres. Información tomada de Arduino IDE. Elaborado por Morán Muñoz Flor.

Una vez que se obtienen las coordenadas y se las almacena en su variable respectiva, en el módulo se debe encender la conexión GPRS, también se debe agregar la APN la cual depende de la operadora de la tarjeta sim que se esté utilizando y validar que la tarjeta sim cuente con saldo.

Se debe tener en cuenta que si se utiliza una URL con “https” se debe agregar la siguiente línea de código después de la URL a la que se va a enviar la información, debido a que a pesar de que el código muestre todos los comandos con respuesta OK no se van a enviar las coordenadas a la base de datos.

```
mySerial.println("AT+HTTPSSL=1");
delay(1000);
ShowSerialData();
```

Figura 32. Comando HTTPSSL. Información tomada de Arduino IDE. Elaborado por Morán Muñoz Flor.

4.3. Base de Datos en MySQL - AppGPS

Para el almacenamiento de las coordenadas enviadas por el GPS, se elaboró una base de datos en MySQL dentro de la cual se tienen distintos tipos de usuarios, los cuáles son Conductor del bus escolar, Representante, el Administrador y el usuario Maestro, estos 4 tipos de usuarios son los que va a validar la aplicación para permitir el acceso y dependiendo del tipo de usuario también dependen las acciones que la aplicación le permita realizar.

El conductor del bus escolar se representa mediante la tabla expreso dentro del modelo entidad relación, ésta tabla contiene los campos Placa, Número de bus, Capacidad del bus, Id del usuario, está relacionada con la tabla expreso_ubicacion la que almacena la latitud y la longitud y el id del expreso, estos tres campos son enviados por el módulo GPS, el id del expreso representa el número del bus escolar en el que está instalado el módulo GPS en este caso el id es igual a 1 puesto que la prueba se la realizó solo en un expreso, adicionalmente esta tabla es la que va a permitir visualizar la ubicación en tiempo real del bus escolar.

En la tabla estudiante la cual además de contener los datos personales de cada estudiante como son Nombre, Apellido, Cédula, Dirección tiene un campo representante_id, este campo va estrechamente relacionado con la tabla usuario ya que representante es uno de los tipos de usuario que maneja la base de datos, adicional esta tabla también tiene campos de latitud y longitud para que en el mapa se pueda marcar la

ubicación del domicilio del estudiante; La tabla *expreso_estudiante* contiene los campos Id del estudiante, Id del expreso y fecha de creación, ésta tabla es la que va a enlazar a un bus escolar con cierta cantidad de estudiantes; La tabla *asistencia_estudiante* va a ser utilizada para que el chofer pueda tomar la asistencia de los estudiantes mediante la aplicación, este registro se va a almacenar con la fecha correspondiente, y así mediante la aplicación quede el registro de los estudiantes que se transportaron cada día, a continuación se muestra el modelo entidad relación de la base de datos que se está utilizando.

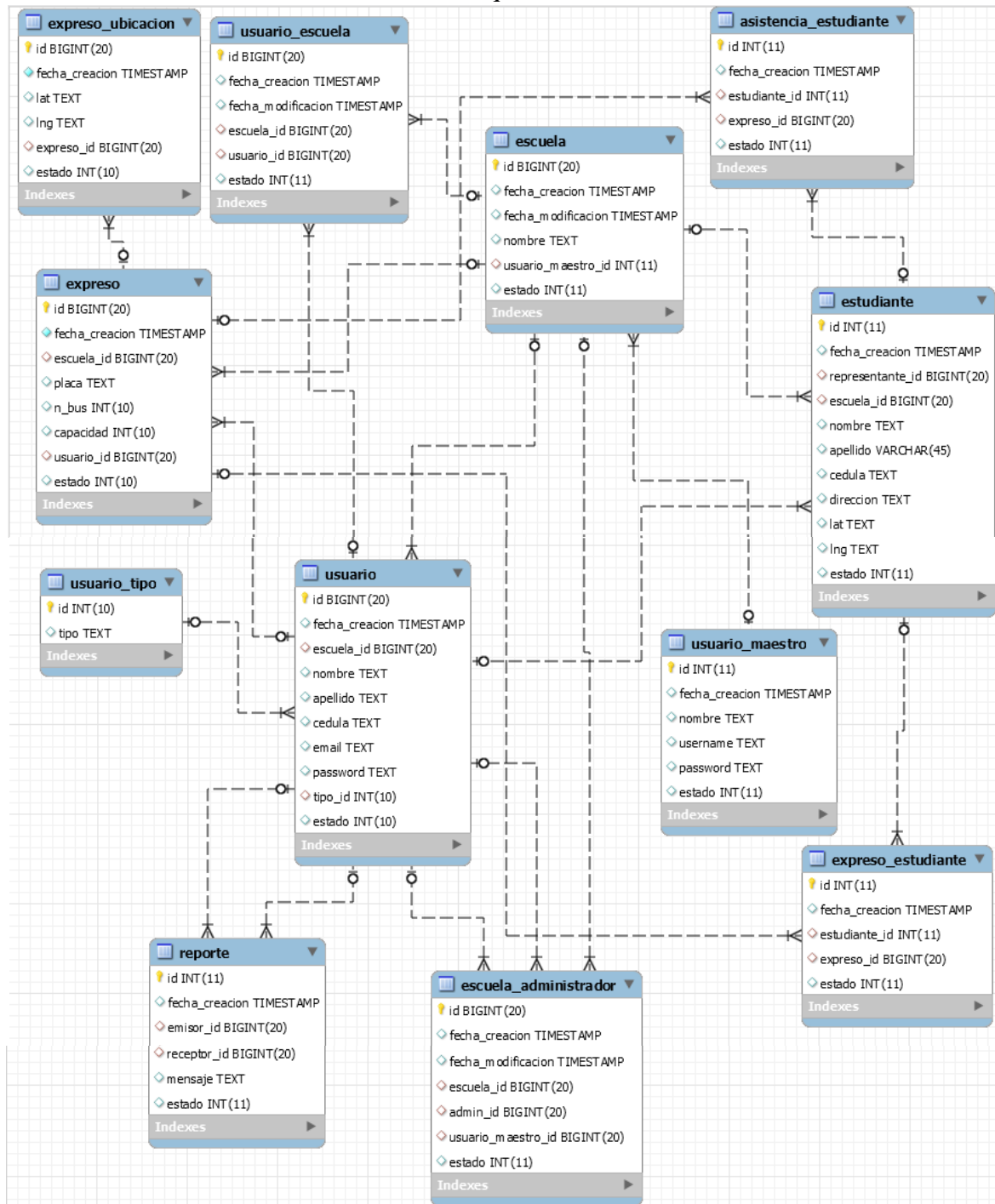


Figura 33. Modelo Entidad – Relación de la Base de Datos AppGPS. Información tomada de la Base de datos. Elaborado por Morán Muñoz Flor

4.4. Desarrollo de la Aplicación School App

4.4.1. Estructura Frontend y Backend

El front-end fue desarrollado en el framework React.js con el lenguaje de programación JavaScript.

El back-end fue desarrollado en con el lenguaje de programación JavaScript, está siendo ejecutado por el servidor web Express.JS junto con la base web Nginx en el Sistema Operativo Ubuntu.

Tabla 22 Estructura Frontend y Backend

Estructura Frontend		Estructura Backend	
Build	Se encarga de analizar el código y darle un identificador a cada elemento del proyecto sea recurso multimedia, clase, carpetas, etc.	Build	Contiene todos los archivos generados por el front-end
Public	esta el index.html del documento web y un apartado <code><script></script></code> que posteriormente usara el React.js para generar el render por cada componente que se muestre como pagina	Src	Se encuentra la carpeta App, la cual contiene todos los modelos, controladores y rutas de acceso.
Src Carpeta Assets	Contiene recursos estáticos como imágenes, archivos de estilo, archivos JavaScript reusables, constantes, validadores, etc.	Src	Se encuentra la carpeta Config, la cual contiene el archivo de configurado para conectarse a la base de datos
Src Carpeta Controller	Contiene los archivos JavaScript que permiten conectar a la API HTTP para descargar o cargar datos según la aplicación. Están distribuidos por clases de acuerdo con el módulo que lo usará	Uploads	Se pueden subir todos los recursos estáticos que sean consumibles mediante la web, sean imágenes, videos, etc
Src Carpeta Components	Contiene todos los componentes, páginas que aparecerán como vistas ante el usuario a través del render. Cabe recalcar que el index.js separa los componentes página de los componentes normales.		

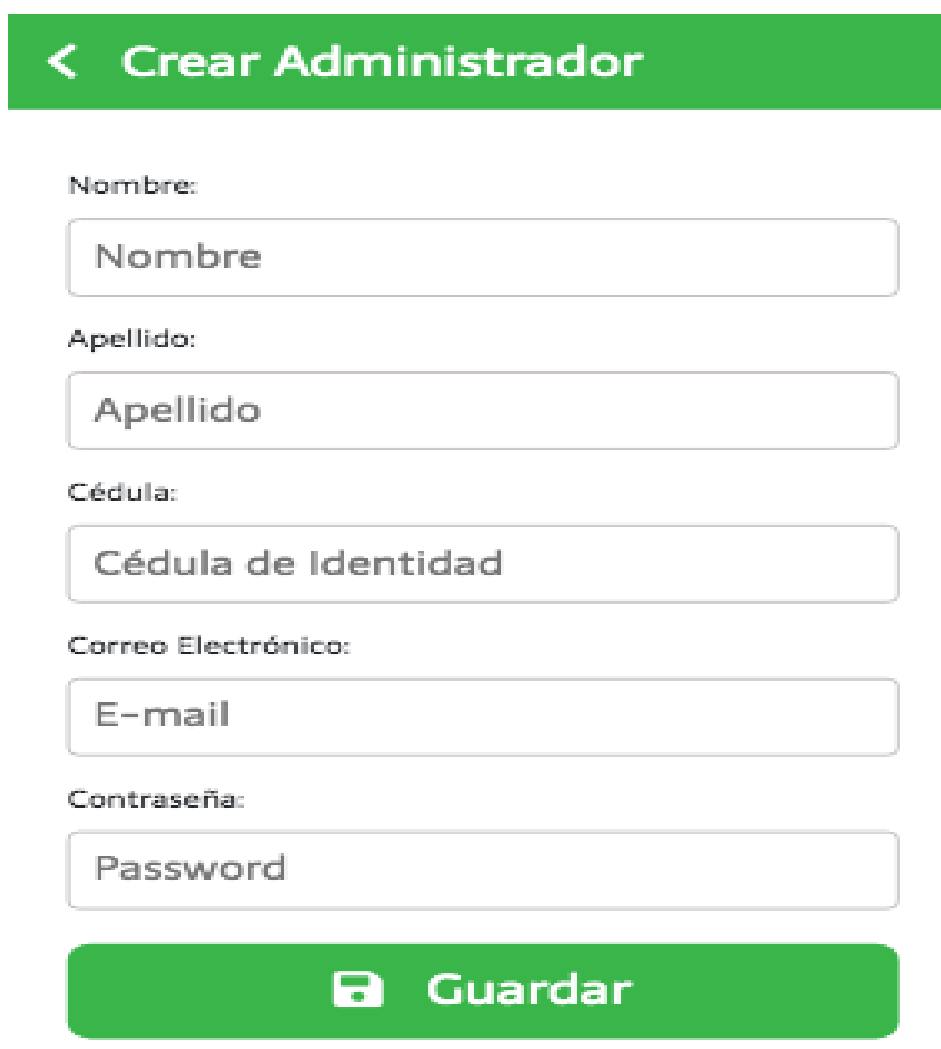
Información tomada del presente trabajo. Elaborado por Morán Muñoz Flor

Para el desarrollo de la aplicación se utilizó el entorno de desarrollo Android Studio, en aquel entorno de desarrollo se realizó el contenedor de la aplicación, el contenedor de una aplicación es un entorno ligero en cuanto al tiempo de ejecución y suministra a las aplicaciones los archivos, variables y las bibliotecas que necesitan para ejecutarse, así también permiten maximizar la portabilidad, el resto del desarrollo se lo realizó a base de Reactjs, la cual nos permite crear las interfaces de usuarios, la aplicación contiene 4 tipos de usuarios, a continuación se detallan las distintas interfaces que maneja la aplicación y que funciones maneja cada usuario:

La interfaz del usuario Maestro

Este usuario es el encargado de manejar la aplicación y los distintos tipos de usuarios por completo.

La interfaz del usuario Administrador



The screenshot shows a mobile application interface for creating an administrator user. At the top is a green header bar with a white back arrow and the text 'Crear Administrador'. Below the header, there are five text input fields, each preceded by a label: 'Nombre:', 'Apellido:', 'Cédula:', 'Correo Electrónico:', and 'Contraseña:'. The input fields contain placeholder text: 'Nombre', 'Apellido', 'Cédula de Identidad', 'E-mail', and 'Password'. At the bottom of the form is a large green button with a white save icon and the text 'Guardar'.

Figura 34. Crear usuario administrador en la AppGPS. Información tomada de la aplicación SchoolApp. Elaborado por Morán Muñoz Flor.



Figura 35. Lista de administradores de la AppGPS. Información tomada de la aplicación SchoolApp. Elaborado por Morán Muñoz Flor.

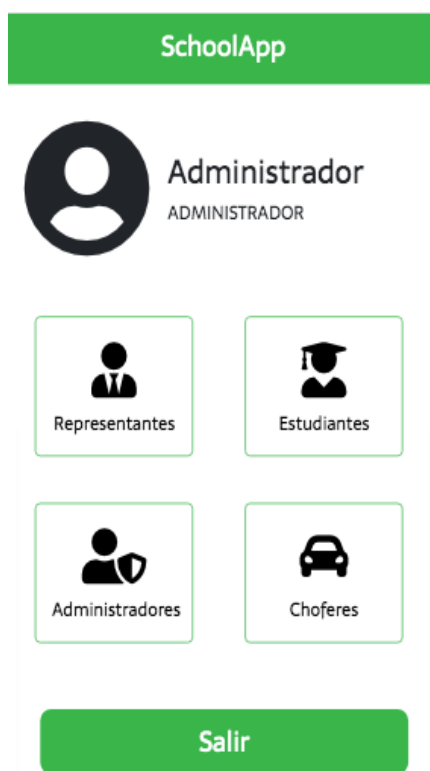


Figura 36. Usuario administrador de la AppGPS. Información tomada de la aplicación SchoolApp. Elaborado por Morán Muñoz Flor.

Este tipo de usuario contiene 4 módulos representantes, estudiantes, Administradores y choferes por motivos de seguridad, este usuario es ideal para que lo utilice el presidente de la Cooperativa de Transporte Escolar e Institucional “Sagrada Familia”.

Dentro de la interfaz Administrador el módulo representantes contiene una lista de usuarios con el tipo Representante, además permite crear, modificar, eliminar y buscar datos con el botón de acción, en cuanto a la creación de los usuarios no pueden existir campos nulos, el nombre, apellido y contraseña son campos alfanuméricos, el campo cédula es numérico y tiene el validador de cedula para verificar si es correcto la cifra de 10 dígitos, el campo email tiene el validador de correo para verificar si es una dirección válida compuesta por frase + arroba + punto y extensión web.

Dentro de la interfaz Administrador el módulo estudiante muestra una lista de los estudiantes que están asignados a los representantes, adicional permite crear, modificar, eliminar y buscar los datos de acuerdo a lo necesitado con el botón de acción, no pueden existir campos nulos, el nombre, apellido y dirección son campos alfanuméricos, el campo cédula es numérico y tiene el validador de cédula para verificar si es correcta la cifra de 10 dígitos, el campo representante es un componente de tipo select que muestra una lista de representantes, se debe seleccionar uno para asignar al estudiante, también se debe marcar el punto donde vive el estudiante, igualmente puede buscar un lugar cercano como referencia para localizar el sitio.

Dentro de la interfaz Administrador el módulo chofer muestra una lista de los usuarios con tipo Chofer, el cual permite crear, modificar, eliminar y buscar datos con el botón de acción, el Botón Expreso permite ver estudiantes asignados como también permite asignar, el Botón Historial muestra la lista de ubicaciones agrupado por fecha generado por el expreso.

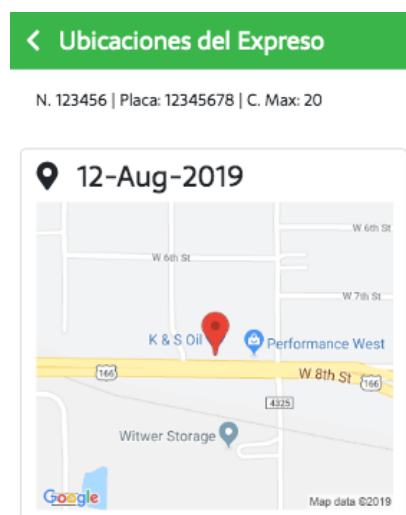


Figura 37. Historial. Información tomada de la aplicación SchoolApp. Elaborado por Morán Muñoz Flor.

La interfaz del usuario Representante

Este usuario puede visualizar el recorrido del bus escolar de su representado, así mismo puede enviar mensajes como tipo notificación al conductor del bus escolar para informar si el estudiante no asistirá ese día a clases o alguna novedad que necesite indicarle al chofer, sin tener la necesidad de realizar una llamada telefónica evitando así distracciones e interrupciones mientras el chofer conduce, la pantalla representante contiene 4 módulos Perfil, Representante, Reportes y Recorrido.



Figura 38. Pantalla Representante. Información tomada de la aplicación SchoolApp. Elaborado por Morán Muñoz, Flor.



Figura 39. Reportes que puede enviar el representante. Información tomada de la aplicación SchoolApp. Elaborado por Morán Muñoz, Flor.

Dentro de la interfaz Representante el módulo recorrido, muestra la pantalla recorrido del expreso, se debe seleccionar el chofer para que aparezcan los datos del expreso y su recorrido en tiempo real.

La interfaz del usuario Chofer

Este tipo de usuario tiene la posibilidad de recibir las notificaciones que envíe cualquier representante, así mismo puede enviar notificaciones a los representantes para informar cualquier novedad que se presente en el recorrido que afecte a los tiempos acordados para recoger al estudiante o para dejarlo en el domicilio, estas notificaciones también las podrá utilizar para informar cuando ya se encuentre fuera del domicilio del estudiante evitando así el uso de la bocina de transporte escolar ya que de acuerdo a las encuestas realizadas el 80% de los transportistas indicaron utilizar la bocina del vehículo diariamente, mediante la aplicación el chofer podrá tomar la asistencia de los estudiantes y éstas se almacenarán con el día en el que se tomó la asistencia, la pantalla contiene cuatro módulos estos son perfil, estudiantes, reportes e informe .

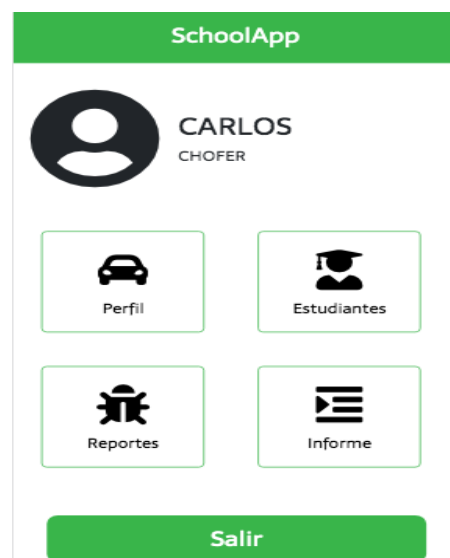


Figura 40. Pantalla Chofer. Información tomada de la aplicación SchoolApp. Elaborado por Morán Muñoz Flor.

Dentro de estudiantes, si se presiona el botón asistencia aparecerá un dialogo para confirmar dicho proceso, si se presiona recoger estudiante muestra la ubicación del chofer actual marcado como A y la ubicación del estudiante marcado como B, si se presiona en reportes aparece la lista de reportes generados por los padres de familia en bandeja de entrada y en bandeja de salida aparecerán los reportes generados por el chofer, el botón informe muestra una lista agrupada por fecha de los estudiantes que fue confirmada su asistencia por el chofer.

4.5. Conclusiones y Recomendaciones

4.5.1. Conclusiones

En cuanto a la situación actual del monitoreo de los buses escolares, se concluye que en Guayaquil existe poco monitoreo de los buses escolares, debido a que durante la investigación se encontró poca información referente a este tema en la ciudad, tanto para los padres de familia como para los conductores el desarrollo de una aplicación de geolocalización sería de gran importancia, el 80% de los conductores de los buses escolares y el 85% de los padres de familia están muy de acuerdo en que se promueva el uso de una aplicación de geolocalización acompañado con un dispositivo GPS, para un mayor control en cuanto al recorrido de los buses escolares, como de la ubicación de los estudiantes.

Los requisitos técnicos mínimos de Android Studio para el desarrollo de una aplicación depende del sistema operativo del computador en el que se trabaja, en este caso se utilizó Windows, para Windows los requisitos mínimos son:

Tener instalado el sistema operativo ya sea Windows 7-8-10 ya sea de 32 o 64 bits, como mínimo se debe tener 2 GB de RAM, pero para que funcione de forma correcta se debe tener 4GB de RAM, se debe tener 2 GB mínimo de espacio libre y Java 8.

Para el desarrollo de la aplicación de geolocalización de buses escolares, se utilizó Android Studio, se debe tener en cuenta que las APIs actuales no trabajan con HTTP, debido a que hoy en día la conexión de una página se realiza a través de un canal seguro donde la información se envía encriptada, de tal forma que sólo el servidor pueda descryptarla, es por esto que la conexión de una página segura se realiza mediante HTTPS.

Los padres de familia o representantes siempre tienen la necesidad de estar al tanto de la ubicación de sus hijos una vez que termina la jornada estudiantil, es por esto que se ven en la necesidad llamar a la persona encargada de recibir a los estudiantes, o muchas veces al chofer para que les confirmen si es que ya el estudiante se encuentra en el domicilio, esto ocurre generalmente cuando los padres trabajan por largas jornadas, es por esto que mediante la aplicación no será necesaria la comunicación mediante llamadas telefónicas, debido a que mediante la Aplicación SchoolApp el padre de familia tiene la facilidad de confirmar cuando ya su hijo llegó al domicilio desde cualquier lugar en el que se encuentre.

4.5.2. Recomendaciones

Informar al usuario final de todas las funciones disponibles en la App para que se le dé un correcto uso y se aprovechen todas las funciones disponibles.

Se puede considerar agregar a la aplicación un temporizador para que se pueda calcular el tiempo que se demora el bus escolar fuera de la casa de cada estudiante y mediante cálculos estadísticos luego de un periodo de recolección de datos se pueda calcular la ruta más corta para el bus escolar.

De acuerdo a las encuestas realizadas el 74% de los representantes están muy de acuerdo en que los profesores también utilicen un usuario en la aplicación de geolocalización, por lo cual se recomienda que los docentes de la institución educativa en la cual labora la Cooperativa de Transporte Escolar e Institucional “Sagrada Familia”, también accedan a la creación de un usuario para que puedan verificar cuando el bus escolar ya se encuentre fuera de la institución educativa y así los estudiantes puedan abordar el bus escolar de forma segura.

Se recomienda el uso de baterías recargables para alimentar al módulo SIM808, debido a que cuando este módulo realiza conexión GPRS realiza un alto consumo de la batería.

Se recomienda que el presidente de la Cooperativa de Transporte Escolar e Institucional “Sagrada Familia”, utilice un usuario administrador para una gestión correcta de los expresos.

ANEXOS

Anexo N° 1**Sección de Marco Legal****Constitución de la República del Ecuador 2008****Título VII****RÉGIMEN DEL BUEN VIVIR****Capítulo primero****Inclusión y equidad****Sección décima****Población y movilidad humana**

Art. 391.- El Estado generará y aplicará políticas demográficas que contribuyan a un desarrollo territorial e intergeneracional equilibrado y garanticen la protección del ambiente y la seguridad de la población, en el marco del respeto a la autodeterminación de las personas y a la diversidad.

Art. 392.- El Estado velará por los derechos de las personas en movilidad humana y ejercerá la rectoría de la política migratoria a través del órgano competente en coordinación con los distintos niveles de gobierno. El Estado diseñará, adoptará, ejecutará y evaluará políticas, planes, programas y proyectos, y coordinará la acción de sus organismos con la de otros Estados y organizaciones de la sociedad civil que trabajen en movilidad humana a nivel nacional e internacional.

Sección duodécima**Transporte**

Art. 394.- El Estado garantizará la libertad de transporte terrestre, aéreo, marítimo y fluvial dentro del territorio nacional, sin privilegios de ninguna naturaleza. La promoción del transporte público masivo y la adopción de una política de tarifas diferenciadas de transporte serán prioritarias. El Estado regulará el transporte terrestre, aéreo y acuático y las actividades aeroportuarias y portuarias.

LEY DE SEGURIDAD PÚBLICA Y DEL ESTADO**Título I Del objeto y ámbito de la Ley**

Art. 3.- De la garantía de seguridad pública.- Es deber del Estado promover y garantizar la seguridad de todos los habitantes, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos del Ecuador, y de la estructura del Estado, a través del Sistema de Seguridad Pública y del Estado, responsable de la seguridad pública y del Estado con el fin de coadyuvar al bienestar colectivo, al desarrollo integral, al ejercicio pleno de los derechos humanos y de los derechos y garantías constitucionales.

Anexo N° 2

Preguntas para encuestas

Encuesta dirigida a los conductores de la Cooperativa de Transporte Escolar e Institucional “Sagrada Familia”

Opciones:

- a) Muy de acuerdo c) Ni en acuerdo, ni en desacuerdo e) Muy en desacuerdo
b) Algo de acuerdo d) Algo en desacuerdo

Preg unta N°	Pregunta	a	b	c	d	e
1	¿Está de acuerdo en utilizar una aplicación de geolocalización para llevar el control de los estudiantes del bus escolar?					
2	¿Está de acuerdo en instalar un dispositivo GPS en el bus escolar?					
3	¿Considera necesario la utilización de una aplicación de geolocalización que permita reportar el motivo de cualquier tipo de retraso en el recorrido del bus escolar?					
4	¿Considera necesario la utilización de una aplicación de geolocalización que permita reportar a los padres de familia cuales son los estudiantes que se encuentran en el bus escolar?					
5	¿Está de acuerdo en utilizar una aplicación de geolocalización que permita notificar cuando ya se encuentre fuera del domicilio del estudiante y así evitar el uso de la bocina, evitando la contaminación acústica del medio ambiente?					
6	¿Está de acuerdo en utilizar una aplicación de geolocalización que permita notificar cuando ya el estudiante se encuentre en el domicilio al regreso de la institución educativa?					
7	¿Considera importante promover el uso del GPS acompañado de una aplicación de geolocalización, tanto con padres de familia como con los conductores del bus escolar?					
8	¿Considera importante llevar el registro de los estudiantes que se transportan en el bus escolar para luego compararla con los estudiantes que abordan el bus escolar a la hora de salida?					

Opciones:

- a) Anualmente c) Semanalmente e) Nunca
b) Mensualmente d) Diariamente

Preg unta N°	Pregunta	a	b	c	d	e
9	¿Con qué frecuencia utiliza usted la bocina del vehículo para que los estudiantes aborden el bus escolar al momento de recogerlos en el domicilio?					

Opciones:

- a) Mayor a 5 Minutos c) Entre 15 Segundos a 1 Minuto e) Cada segundo
b) Entre 1 Minuto a 5 Minutos d) Entre 1 Segundo a 15 segundos

Pregunta N°	Pregunta	a	b	c	d	e
10	¿Cada cuánto tiempo considera usted que sea necesario se actualice en la aplicación la ubicación del bus escolar?					

Encuesta dirigida a los padres de familia de los estudiantes que utilizan los servicios de Transporte de la Cooperativa de Transporte Escolar e Institucional “Sagrada Familia”

Opciones:

- a) Muy de acuerdo c) Ni en acuerdo, ni en desacuerdo e) Muy en desacuerdo
b) Algo de acuerdo d) Algo en desacuerdo

Pregunta N°	Pregunta	a	b	c	d	e
1	¿Está de acuerdo en utilizar una aplicación de geolocalización para el control de su representado/a durante el recorrido del bus escolar hacia la escuela o hacia el domicilio?					
2	¿Está de acuerdo en utilizar una aplicación de geolocalización que le permita verificar cuando su representado/a se encuentre en el domicilio de regreso de la institución educativa?					
3	¿Está de acuerdo en utilizar una aplicación de geolocalización que le permita verificar cuando su representado/a se encuentre en la institución educativa?					
4	¿Considera importante promover el uso del GPS acompañado de una aplicación de geolocalización, tanto con padres de familia como con los conductores del bus escolar?					
5	¿Considera importante que los docentes de la institución educativa utilicen un usuario en el cual puedan visualizar cuando el bus escolar ya se encuentre en la institución educativa y así puedan salir los estudiantes para abordar el bus escolar de forma segura?					

Opciones:

- a) Más de 45 minutos c) De 25 a 35 minutos e) De 5 a 15 minutos
b) De 35 a 45 minutos d) De 15 a 25 minutos

Pregunta N°	Pregunta	a	b	c	d	e
6	¿Qué tiempo demora su representado/a en llegar al domicilio desde la institución educativa?					

Opciones:

- a) Siempre c) ocasionalmente e) Nunca
 b) casi siempre d) Casi nunca

Pregunt a N°	Pregunta	a	b	c	d	e
7	¿Con qué frecuencia se ha visto en la necesidad de llamar al conductor del expreso para solicitar información de la hora de llegada de su representado?					

Anexo N° 3

Codificación del Arduino UNO para el Módulo GPS

```

#include "sim808.h"
#include <DFRobot_sim808.h>
#include <SoftwareSerial.h>
// #include "GPS.h"
#include <String.h>
#define DEBUG true
#define MESSAGE_LENGTH 160
//GPSGSM GPS;
#define PIN_TX 7
#define PIN_RX 8
SoftwareSerial
mySerial(PIN_TX,PIN_RX);
DFRobot_SIM808
sim808(&mySerial);//Connect
RX,TX,PWR

char phone[20]="+593992237448";
char frame[160];
char lon[20];
char lat[20];
char alt[20];
char tim[20];
char vel[11];
char velo[11];
char latitud[12]="-2.066812";
char longitud[12]="-79.896387";
char velocidad[12]="0.50";
String latitu="";
String longitu="";
String velocida="";
int tamlat;
int tamlon;
int tamvel;
delay(45000);
while(1){
  mySerial.println("AT+CGNSINF");
  ShowSerialData();
  String response="";
  long int time=millis();
  int leer=0;
  while((time+1000)>millis()){
    while(mySerial.available()){
      char c= mySerial.read();
      response+=c;
      if(leer>45 && leer<55){
        latitu+=c;
        int cont=0;
        void setup() {
          mySerial.begin(9600);
          Serial.begin(19200);
        }
        void loop() {
          delay(4000);
          GetSignalQuality();
          delay (200);
          GPS();
        }

        void GetSignalQuality()
        {
          mySerial.println("AT+CSQ");
          delay(100);
          int k=0;
          while(mySerial.available()!=0)
          {
            Serial.write(mySerial.read());
            k+=1;
          }
        }

        void GPS(){
          mySerial.println("AT+CGNSPWR=1");
          ShowSerialData();
          delay(2000);

          mySerial.println("AT+CGNSSEQ=RMC
          ");
          ShowSerialData();
          }
          if(leer>55 && leer<66){
            longitu+=c;
            }
            if(leer>73 && leer<78){
              velocida+=c;
              }
              leer++;
            }
            }
            Serial.println(response);
            if(velocida[3]==' '){
              velocida[3]=' ';}

```

```

obtenerLatitud();
obtenerLongitud();
obtenerVelocidad();
latitu="";
longitu="";
velocida="";
cont++;
if(cont>3){
SubmitHttpRequest();
}
else{
delay(15000);}
}
}
void obtenerLatitud(){
latitu.toCharArray(latitud,10);
Serial.println(latitud);
}
void obtenerLongitud(){
longitu.toCharArray(longitud,11);
Serial.println(longitud);
}
void obtenerVelocidad(){
velocida.toCharArray(velocidad,11);
Serial.println(velocidad);
}
void SubmitHttpRequest()
{
mySerial.println("AT+CSQ");
delay(100);
ShowSerialData();
mySerial.println("AT+CGATT?");
delay(100);
ShowSerialData();

mySerial.println("AT+SAPBR=3,1,\"CON
TTYPE\",\"GPRS\");
delay(1000);
delay(100);
}
void ShowSerialData()
{

```

```

ShowSerialData();

mySerial.println("AT+SAPBR=3,1,\"AP
N\",\"internet3gsp.alegro.net.ec\");
delay(2000);
ShowSerialData();
mySerial.println("AT+SAPBR=1,1");
delay(1000);
ShowSerialData();
mySerial.println("AT+HTTPINIT");
delay(1000);
ShowSerialData();
mySerial.print("");

mySerial.println("AT+HTTPPARA=\"CI
D\",1");
delay(1000);
ShowSerialData();
sprintf(frame,"AT+HTTPPARA=\"URL\
\", \"https://schoolapp.devjos.com/expreso/
setGPS?lat=%s&lng=%s&expreso_id=1\"
,latitud, longitud);
mySerial.print(frame);
mySerial.println("");
delay(1000);
ShowSerialData();
mySerial.println("AT+HTTPSSL=1");
delay(1000);
ShowSerialData();
mySerial.println("AT+HTTPACTION=0
");
delay(5000);
ShowSerialData();
mySerial.println("AT+HTTPREAD");
delay(300);
ShowSerialData();
mySerial.println("");
while(mySerial.available() != 0)
Serial.write(mySerial.read());
}

```

Anexo N° 4

Manual para cada uno de los usuarios de la aplicación SchoolApp

Usuario Administrador:

Al ingresar al usuario administrador se muestra el listado de las escuelas que tiene permitido administrar, estas escuelas son asignadas por el usuario maestro, al escoger una de las escuelas, se muestran 3 módulos los cuales son:

- Representantes
- Estudiantes
- Choferes



1. Representantes

La pantalla representante muestra una lista de usuarios con el tipo REPRESENTANTE. Permite crear, modificar, eliminar y buscar los datos con el botón de acción, en el botón agregar aparece la pantalla crear representante con un formulario de datos básicos.



2. Estudiantes

La pantalla estudiante muestra una lista de los estudiantes que están asignados a los representantes. Permite crear, modificar, eliminar y buscar los datos con el botón de acción.

Presionando en agregar aparece la pantalla crear estudiante con un formulario de datos básicos. No pueden existir campos nulos, el campo representante es un componente de tipo Select que muestra una lista de representantes, se debe seleccionar uno para asignar al estudiante. Se debe digitar la ubicación del estudiante, se puede también buscar un lugar cercano como referencia para localizar el sitio.



Formulario de creación de estudiante:

- Buscar cédula
- Buscar Representante**
- Representante:
 - Seleccione un representante
- Nombre:
 - Nombre
- Apellido:
 - Apellido
- Cédula:
 - Cédula de Identidad
- Dirección:
 - Dirección de Domicilio
- Ubicación en mapa:
 - Introduce una ubicación
 - Mapa de Google Maps con una ubicación marcada.
- Guardar**

3. Chofer

La pantalla chofer muestra una lista de los usuarios con tipo CHOFER. Permite crear, modificar, eliminar, buscar los datos con el botón de acción.

Botón Expreso: Permite ver cuáles son los estudiantes asignados como también permite asignar, así mismo se puede eliminar la asignación con el botón eliminar.

Botón Historial: Muestra lista de ubicaciones agrupado por fecha generado por el expreso.

Luego de presionar el botón Expreso se muestra la lista de estudiantes asignados al chofer,

Si se presiona en el botón Historial, muestra una pantalla agrupada por fecha con mapas estáticos en referencia a los puntos que ha enviado el chofer mediante la placa GPS.



Pantalla de perfil de chofer:

- < Choferes**
- Agregar** **Actualizar**
- Buscar cédula
- Buscar**
- 

CARLOS AFREDO


C.I. 0952434744

expresoA@prueba.com
- Expreso**
- Historial**
- Editar**
- Eliminar**


Ubicaciones del Expreso

N. 123456 | Placa: 12345678 | C. Max: 20

12-Aug-2019



11-Aug-2019





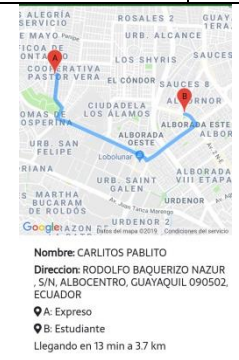






07-Aug-2019

Usuario Chofer:

La pantalla del usuario Chofer contiene 4 módulos:

- Perfil
- Estudiantes
- Reportes
- Informe

Módulo	Función		Resultado
 Perfil	En el perfil el chofer puede visualizar su información básica.		
 Estudiantes	Se muestra una lista de los estudiantes asignados al chofer actual, se tienen dos opciones, asistencia y dejar/recoger.	Si se selecciona en el botón asistencia aparecerá un dialogo para confirmar dicho proceso.	
	Si se escoge dejar/recoger estudiante muestra la ubicación del chofer actual marcado como A y la ubicación del estudiante marcado como B, adicional muestra el tiempo en el que el expreso llegará al destino y la distancia en Km.		
 Reportes	Si se escoge en reportes aparece la lista de reportes generados por los padres de familia en bandeja de entrada y en bandeja de salida aparecerán los reportes generados por el chofer.		
 Informe	El botón informe muestra una lista agrupada por fecha de los estudiantes que fue confirmada su asistencia por el chofer		

Usuario Representante:

La pantalla del usuario representante contiene 4 módulos:










- Perfil
- Representados
- Reportes
- Recorrido

Módulo	Función		Resultado
 Perfil	Contiene la información del representante		
 Representados	Muestra los estudiantes asignados al representante.		
 Reportes	Se muestran dos listas, una para bandeja de entrada y otra para bandeja de salida. Solo se debe presionar encima del icono de bandeja de entrada o donde dice bandeja de salida para cambiar.	Si se presiona en agregar muestra la pantalla crear reporte, se debe seleccionar el chofer, escribir el mensaje y luego presionar en generar.	
 Recorrido	En recorrido, muestra la pantalla recorrido del expreso. Se debe seleccionar el chofer para que aparezcan los datos del expreso y su recorrido en tiempo real.		

Usuario Maestro:

La pantalla del usuario maestro contiene 3 módulos:

- Escuela
- Administrador
- Master

Módulo	Función	Resultado
 Escuela	<p>Permite la creación de varias escuelas y a su vez asignar los respectivos administradores.</p> <p>En caso de que se desee eliminar alguna escuela ya creada también es posible realizarlo</p>	<div> <div>  <div> Admin Editar Eliminar </div> </div> <div>  <div> Admin Editar Eliminar </div> </div> </div>
 Administrador	<p>Permite la creación de distintos administradores.</p>	<div> <div>  <div> Administrador Proyecto C.I. 999999999 admin@proyecto.com Editar Eliminar </div> </div> <div>  <div> FLOR MORAN C.I. 0954660734 flormoranmunoz@hotmail.com Editar Eliminar </div> </div> </div>
 Master	<p>En el módulo master se pueden crear y eliminar los usuarios que van hacer maestros dentro de la aplicación</p>	<div> Agregar Actualizar </div> <div> <div>  <div> FLOR flor Editar Eliminar </div> </div> <div>  <div> JORGE jorge Editar Eliminar </div> </div> </div>

Anexo N° 5

Codificación de la aplicación en Android Studio

```

package com.flormoran.schoolapp;

import android.content.Intent;
import android.os.Bundle;
import android.os.Handler;
import android.support.v7.app.AppCompatActivity;
import android.view.WindowManager;
import android.widget.ImageView;

import com.squareup.picasso.Picasso;

//import com.squareup.picasso.Picasso;

public class SplashActivity extends AppCompatActivity {
    Handler handler;
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        getWindow().setFlags(WindowManager.LayoutParams.FLAG_FULLSCREEN,
            WindowManager.LayoutParams.FLAG_FULLSCREEN);
        setContentView(R.layout.activity_splash);

        ImageView img = (ImageView) findViewById(R.id.img);

        Picasso.with(getApplicationContext()).load("https://schoolapp.devjos.com/uploads/logo.png").into(img);

        handler=new Handler();
        handler.postDelayed(new Runnable() {
            @Override
            public void run() {
                Intent intent=new
                Intent(SplashActivity.this,MainActivity.class);
                startActivity(intent);
                finish();
            }
        },3000);
    }

}

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    package="com.flormoran.schoolapp">

    <uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_NETWORK_STATE" />
    <uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />
    <uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_FINE_LOCATION" />
    <uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_GPS" />
    <uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_ASSISTED_GPS" />
    <uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_LOCATION" />
    <uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION" />

    <application
        android:allowBackup="true"
        android:icon="@mipmap/ic_launcher"
        android:label="@string/app_name"
        android:roundIcon="@mipmap/ic_launcher_round"
        android:supportRtl="true"
        android:theme="@style/AppThemeNoActionBar"
        android:hardwareAccelerated="true"
        android:largeHeap="true"
        >
        <activity
            android:name=".MainActivity"
            android:configChanges="screenSize|orientation"
            android:screenOrientation="portrait"
            android:windowSoftInputMode="adjustPan|adjustResize"
            >
        </activity>
        <activity android:name=".SplashActivity">
            <intent-filter>
                <action android:name="android.intent.action.MAIN" />

                <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
            </intent-filter>
        </activity>
        <activity android:name=".ErrorConexion" />
    </application>

</manifest>

```

```

apply plugin: 'com.android.application'

android {
    compileSdkVersion 28
    defaultConfig {
        applicationId "com.flormoran.schoolapp"
        minSdkVersion 19
        targetSdkVersion 28
        versionCode 1
        versionName "1.0"
        testInstrumentationRunner "android.support.test.runner.AndroidJUnitRunner"
    }
    buildTypes {
        release {
            minifyEnabled false
            proguardFiles getDefaultProguardFile('proguard-android.txt'), 'proguard-rules.pro'
        }
    }
}

dependencies {
    implementation fileTree(dir: 'libs', include: ['*.jar'])
    implementation 'com.android.support:appcompat-v7:28.0.0'
    implementation 'com.android.support.constraint:constraint-layout:1.1.3'
    testImplementation 'junit:junit:4.12'
    androidTestImplementation 'com.android.support.test:runner:1.0.2'
    androidTestImplementation 'com.android.support.test.espresso:espresso-core:3.0.2'
    implementation 'com.squareup.picasso:picasso:2.5.2'
    implementation 'com.android.support:design:28.0.0'
}

```

Información tomada del entorno de desarrollo Android Studio, Elaborado por Morán Muñoz Flor

Bibliografía

- Asamblea General. (10 de Septiembre de 2012).Pdf Seguimiento del párrafo 143 sobre la seguridad humana del Documento Final de la Cumbre Mundial de 2005.
[https://www.unocha.org/sites/dms/HSU/S-G%20Report%20on%20Human%20Security%20A.68.685%20\(Spanish\).pdf](https://www.unocha.org/sites/dms/HSU/S-G%20Report%20on%20Human%20Security%20A.68.685%20(Spanish).pdf) (pág. 12).
- BASHUALDO QUINTO, J. C. (2017). Repositorio. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Implementación de un sistema de monitoreo satelital por gps para los vehiculos de la municipalidad distrital de chancay.
http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/3020/AVL_GIS_BASHUALDO_QUINTO_JUAN_CARLOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Basterra , Berteza , Borello , Castillo , & Venturi. (2012).Sitio Web. Android OS.
<https://androidos.readthedocs.io/en/latest/data/caracteristicas/>
- Capdevila, I. J. (2018). Pdf. El Sistema de Posicionamiento Global G.P.S.
<https://ansenuza.unc.edu.ar/comunidades/bitstream/handle/11086.1/1258/El%20Sistema%20de%20Posicionamiento%20Global.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. (pág. 14)
- CARRILLO FLORES, A. L. (SEPTIEMBRE de 2015). Pdf. Población y Muestra.
http://ri.uaemex.mx/oca/view/20.500.11799/3513_4/1/secme-21544.pdf(pág. 5)
- CCU, R. (8 de Marzo de 2016). Sitio Web. El android libre.
<https://elandroidelibre.lespanol.com/2016/03/aplicaciones-de-geolocalizacion.html>
- Cordero Cueva , F., & Vergara, F. (10 de septiembre de 2009).Pdf. Ley de seguridad pública y del estado. Quito, Pichincha, Ecuador.
http://www.oas.org/juridico/PDFs/mesicic5_ecu_panel5_SERCOP_1.3._ley_seg_p%C3%BAblica.pdf (pág. 2)
- Cordero Cueva, F., & Vergara, F. (20 de octubre de 2008). Pdf. CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR. Montecristi, Ecuador.
https://www.oas.org/juridico/mla/sp/ecu/sp_ecu-int-text-const.pdf (pág. 171)
- Delgado, S. (2018). Pdf. MANUAL Y PROTOCOLOS DE SEGURIDAD. Cuenca - Ecuador.
<http://www.nl.gob.mx/publicaciones/manual-y-protocolos-de-seguridad-escolar> (pág. 10)
- El telegrafo. (21 de mayo de 2019). Sitio Web. 1.461 casos de bullying o acoso escolar en 4 años en Ecuador.
<https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/judicial/12/casos-bullying-acoso-escolar-ecuador>.
- Felipe Avalos, G., & Alva Garcés, O. A. (2017). Pdf.Diseño y construcción de un sistema de restreo vehicular por satélite activo.
<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/14546/tesis.pdf?sequence=1>(pág. 29)
- Felipe Avalos, G., & Alva Garcés, O. (2017). Pdf. Diseño y construcción de un sistema de restreo vehicular por satélite activo.
<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/14546/tesis.pdf?sequence=1>(pág.33)

- GARCÍA MENDOZA, M. G. (2015). Pdf. USOS Y TIPOS DE APLICACIONES MÓVILES. Salina Cruz, Oaxaca.
https://www.academia.edu/13777638/USOS_Y_TIPOS_DE_APLICACIONES_M%C3%93VILES (pág. 4)
- González, L. J. (17 de mayo de 2019). Sitio Web. Drogas ilícitas
<https://www.uv.mx/cendhiu/general/drogas-ilicitas/>
- GRUPO INGERTEC S.L. (INGERTEC). (2017). Sitio Web. Norma ISO 27001.
<https://normaISO27001.es/a11-seguridad-fisica-y-del-entorno/>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2014). Libro. Metodología de la Investigación (sexta ed.). Mexico: MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
<http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf> (pág 31)
- Herrera Cornejo , N. (Mayo de 2017). Repositorio Universidad Latinoamericana de Postgrado Líder en Ciencias Sociales. La intersectorialidad: desafíos y limitantes en su puesta en marcha
<https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/12666/2/TFLACSO-2017NHC.pdf>
- HeTpro. (2019). Sitio Web. SIM808 MÓDULO GSM GPRS GPS CON ANTENA GPS
<https://hetpro-store.com/sim808-modulo-gsm-gprs-gps-con-antena-gps/>
- IBM. (Mayo de 2018). Sitio Web. Aplicaciones dinámicas.
https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSEQTP_liberty/com.ibm.websphere.wlp.doc/ae/rwlp_loose_applications.html
- Idrobo, K. L. (2016). Repositorio. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Análisis y desarrollo de un sistema web y móvil para el monitoreo de los carros tanques de una empresa de guayaquil dedicada a la venta de alcohol
<http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/5163/3/T-UCSG-PRE-ING-CIS-135.pdf>
- Marcalla Pilamunga, L. A. (Octubre de 2017). Repositorio Universidad Técnica de Ambato. Aplicación móvil de gestión administrativa y académica en la escuela de formación y capacitación de conductores profesionales ambato utilizando la plataforma android
repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26532/1/Tesis_%20t1316si.pdf
- Marco, E. Y. (2014/2015). Repositorio. Universidad Politécnica de Valencia. Aplicación Web y Móvil para el seguimiento de autobuses escolares
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/55654/YAGO%20-%20Aplicaci%C3%B3n%20Web%20y%20M%C3%B3vil%20para%20el%20seguimiento%20de%20autobuses%20escolares.pdf?sequence=1>
- Mateus Vargas, J. S. (2018). Repositorio Universidad Militar Nueva Granda. LA SEGURIDAD FISICA Y SUS BENEFICIOS CASO SEGURIDAD EXTERNA 135. Bogotá - Colombia.
<http://hdl.handle.net/10654/18045>
- Maya, E. (2014). Repositorio. Universidad Nacional Autónoma de México. Métodos y técnicas de investigación
http://arquitectura.unam.mx/uploads/8/1/1/0/8110907/metodos_y_tecnicas.pdf
- Merino, J. P. (2008). Sitio Web. Método inductivo. <https://definicion.de/metodo-inductivo/>

- Moran, M., Arguello, Y., & Sánchez, V. (2015). Pdf. Tipos de investigación.
https://www.academia.edu/18122652/TIPOS_DE_INVESTIGACION(pág. 3)
- MUNICIPALIDAD DE GUAYAQUIL Y AUTORIDAD DE TRÁNSITO MUNICIPAL.
 (Noviembre de 2016). Pdf. Reglamento furgoneta escolar e institucional.
 Guayaquil, Guayas, Ecuador.
<https://drive.google.com/file/d/0B6HSQTYj662xTTlxQUZGTkc0QTA/view> (pág. 4)
- Navarro, R. L. (2014). Repositorio. UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA. DESARROLLO DE APLICACIONES MOVILES. IQUITOS – PERÚ.
http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/4515/Robertho_Tesis_Titulo_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Pérez Porto, J., & Merino, M. (2014). Sitio Web. DEFINICIÓN DE SMARTPHONE
<https://definicion.de/smartphone/>
- Rodríguez Jiménez, A., & Pérez Jacinto, A. O. (2017). Pdf Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento.
<https://journal.universidadean.edu.co/index.php/Revista/article/view/1647>(pág. 4)
- Sociedad de Beneficencia de Señoras de Guayaquil. (2019). Sitio Web. Sociedad de Beneficencia de Señoras de Guayaquil.
<http://sociedaddebeneficencia.org/unidades-educativas/unidad-educativa-baltasara-calderon-de-rocafuerte/>
- UNIVERSO, E. (26 de marzo de 2018). Sitio Web. Droga en colegios de Ecuador, la mayor problemática de seguridad.
<https://www.eluniverso.com/noticias/2018/03/26/nota/6685096/droga-colegios-mayor-problematika-seguridad>
- Wolf, G., Ruiz, E., Bergero, F., & Meza, E. (2015). Libro. FUNDAMENTOS DE SISTEMAS OPERATIVOS.
http://ru.iiec.unam.mx/2718/1/sistemas_operativos.pdf. (pág. 17)