

Aplicación móvil que permita visualizar los horarios del servicio expreso de la terminal sur Estelí

Nelson Juniell Rodríguez Lanuza

Romny José Gutiérrez Lagos

Luis Carlos Moran Meza

RESUMEN

Este artículo está basado en la investigación titulada: “Aplicación para dispositivos móviles que permita la visualización de los destinos y horarios de entradas y salidas de los buses del servicio expreso de la terminal sur “COTRAN R.L” de la ciudad Estelí en el periodo del segundo semestre del 2018”, cuyo propósito principal es implementar una aplicación para dispositivos móviles que permita visualizar el horario de las rutas de entrada y salidas de la terminal sur Estelí en el servicio expreso, ya que el proceso para la divulgación de la información actualmente no es muy eficiente, donde el usuario tiene que asistir personalmente para indagar o ver en las pizarras la información de los horarios, teniendo en cuenta que la información de dichas pizarras no está actualizada. Para la realización de esta aplicación móvil se utilizó la metodología planteada por Roger Pressman, donde se propone el modelo de cascada que se caracteriza por un enfoque sistemático y secuencial que comienza con la especificación de los requerimientos por parte del cliente y avanza a través de sus fases hasta concluir con el desarrollo del software para su entrega final. El modelo de cascada consta de cinco etapas: Comunicación, Planeación, Modelado, construcción y despliegue. Se obtuvo como resultado una aplicación móvil funcional y completa, para ser utilizada por los usuarios del transporte del servicio expreso, de la cooperativa terminal sur Estelí.

Palabras claves: **Dispositivos móviles, aplicación móvil, modelo de cascada.**

1 Egresado de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información, email: nelsonlanuza13@gmail.com

2 Egresado de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información, email: Romnyg19@gmail.com

3 Egresado de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información, email: lmoranmeza16@gmail.com

Mobile application that allows to visualize the schedules of the express service of the south terminal, Estelí.

ABSTRACT

This article is based on the research entitled: "Application for mobile devices that allows the visualization of the destinations and schedules of entrances and exits of the express service buses of the southern terminal "COTRAN RL" of the city Estelí, in the period of the second semester of 2018 ". The main purpose is to implement an application for mobile devices, which allows to visualize the schedule of the routes of entrance and exits of the South terminal Estelí, in the express service; Since, the process for the divulgation of information, currently it is not very efficient, because the user has to go to the station personally to inquire or see on the timetables the schedule information, even taking into account that the information on these timetables is not keep updated. For the realization of this mobile application, was used the methodology proposed by Roger Pressman, where the cascade model is proposed, which is characterized by a systematic and sequential approach that begins with the specification of the requirements by the client, and advances, through its phases until concluding with the development of the software for its final delivery. The cascade model consists of five stages: Communication, Planning, Modeling, construction and deployment. The result was a functional and complete mobile application, to be used by transport users of the express service, from the South Estelí terminal cooperative.

Keywords: **Mobile devices, mobile application, waterfall model.**

INTRODUCCIÓN

La importancia de las aplicaciones móviles en nuestra vida cotidiana y nuestras actividades es evidente. Esto es así porque gracias al gran crecimiento continuo de los teléfonos móviles, actualmente más conocidos como smartphones, que ya no son el dispositivo de comunicación ordinario que solía ser. Se ha convertido en el punto de atención para individuos y empresas por igual, gracias a las diversas funciones y oportunidades increíbles que ofrecen. (Sauleda, 2018)

Hoy en día las organizaciones buscan la manera de agilizar los procesos de forma que reduzcan el tiempo de trabajo por medio de productos informáticos que logren dicho objetivo.

En la actualidad se han elaborado trabajos relacionados con el desarrollo de aplicaciones móviles para mejorar procesos de las cooperativas a nivel nacional e internacional el cual son beneficiados los usuarios y las propias cooperativas.

El estudio realizado es desarrollar una aplicación para dispositivos móviles que les permita a los usuarios conocer los horarios de entrada y salidas de las rutas en la terminal sur Estelí en el servicio expreso y poder acceder a la información actualizada y detallada.

El desarrollo de la aplicación móvil es importante para la cooperativa cotrán sur RL ya que se daría a conocer la información de los horarios de entrada y salidas de las rutas de una manera más eficiente donde el usuario tendrá el acceso a través de la aplicación desde el punto en el que se encuentre, el cual la información está organizada y guardada en una base de datos que permite al administrador ,eliminar, editar y actualizar dicha información, la aplicación no solo brinda horarios de las rutas si no también detalles de cada una de las unidades como (nombre del propietario y de la unidad ,número telefónico) contiene contactos de las tres terminales (cotrán sur, terminal de buses mayoreo, terminal de buses León),historia de la terminal Sur como también fotos dentro y fuera de ella.

Para este estudio se tomaron en cuenta seis ejes teóricos los cuales son:

Cooperativa

Refiere a aquella asociación autónoma de personas que se unen voluntariamente con el objetivo de hacerle ellos mismos frente a sus necesidades y aspiraciones económicas, sociales y culturales a través, entonces, de la conformación de una organización democrática, cuya gestión y administración se llevará a cabo tal como lo acuerden todos los socios que la integran. (Ucha, 2009)

Aplicaciones móviles

Aplicación de software que se instala en dispositivos móviles o tablets para ayudar al usuario en una labor concreta, ya sea de carácter profesional o de ocio y entretenimiento. (Qode, 2012)

Bases de datos

Una base de datos es un “almacén” que nos permite guardar grandes cantidades de información de forma organizada para que luego podamos encontrar y utilizar fácilmente.

Desde el punto de vista informático, la base de datos es un sistema formado por un conjunto de datos almacenados en discos que permiten el acceso directo a ellos y un conjunto de programas que manipulen ese conjunto de datos.

Cada base de datos se compone de una o más tablas que guarda un conjunto de datos. Cada tabla tiene una o más columnas y filas. Las columnas guardan una parte de la información sobre cada elemento que queremos guardar en la tabla, cada fila de la tabla conforma un registro. (Valdés, 2007)

Entorno de desarrollo de software (Ide desarrollo)

Un IDE es un entorno de programación que ha sido empaquetado como un programa de aplicación, o sea, consiste en un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de interfaz gráfica. Los IDEs pueden ser aplicaciones por sí solas o pueden ser parte de aplicaciones existentes. El lenguaje Visual Basic, por ejemplo, puede ser usado dentro de las aplicaciones de Microsoft Office, lo que hace posible escribir sentencias Visual Basic en forma de macros para Microsoft Word. (EcuRed.cu, 2012)

Servidores

Un servidor es un ordenador o una partición muy potente de éste que se encarga de almacenar archivos y distribuirlos en Internet para que sean accesibles a los usuarios. (Frutos, 2016)

MATERIALES Y MÉTODOS

Conforme al propósito, planteamiento del problema y objetivos establecidos del presente trabajo se califica la investigación enfoque cualitativo ya que se obtuvieron mediante los instrumentos utilizados y aplicados todas aquellas características específicas y necesarias como; la entidad en estudio y todos aquellos elementos que la complementan lo cual fue relevante para el desarrollo de la aplicación. Es de tipo aplicada ya que el resultado final de este proyecto es un producto informático,

por lo que fue requerido aplicar una serie de herramientas para el desarrollo del software (aplicación móvil). También es una investigación descriptiva, porque describe todas aquellas actividades y procesos desde el inicio, para el desarrollo y finalización de la aplicación móvil que se implementó.

En este estudio se utilizó el método inductivo con el objetivo de interpretar las actividades, procesos, tareas de los datos obtenidos por medio de las entrevistas, las que permitieron identificar los aspectos relevantes para el desarrollo de la aplicación móvil. Ya que para esta investigación resulta más beneficioso aplicar los instrumentos a los informantes claves por la accesibilidad a la información de las actividades que realizan en la cooperativa.

Como también se utilizaron otros métodos como el análisis, la síntesis en todo el desarrollo del trabajo.

El proceso de recolección de la información se llevó mediante entrevista dirigida al administrador de la cooperativa terminal sur Estelí, Pedro José Vargas.

En el caso individual, el cuestionario se entrega al participante y éste lo responde, ya sea que acuda a un lugar para hacerlo (como ocurre cuando se llena un formulario para solicitar empleo) o lo conteste en su lugar de trabajo, hogar o estudio.

Guía de observación fue aplicada en la cooperativa terminal sur Estelí para evaluar el proceso de divulgación de la información e interacción del usuario dentro de la terminal Sur-Estelí.

Se llevó a cabo la validación de instrumentos preliminarmente de recopilar la información necesaria para el desarrollo de la aplicación móvil. Se solicitó a un docente del área de Ingeniería en sistemas de información a lo que se le entregó el documento general de tesis, las sugerencias e indagaciones brindadas fueron consideradas y tomadas en cuenta

El procesamiento de datos se realizó de la siguiente manera, como se mencionaba anteriormente se aplicaron entrevistas la cual se transcribió de manera fiel, tal y fue contestada por la persona entrevistada, se identificaron los elementos principales que se analizaron y tomaron en cuenta en los procesos incluidos de la aplicación. Una vez obtenidos los requerimientos se utilizó esta información para procesarla e iniciar el desarrollo de la aplicación.

Modelo en cascada

Según Pressman (2010) refiere que el modelo de cascada se comprende bien cuando el trabajo desde la comunicación hasta el despliegue fluye en forma razonablemente lineal.

Para el desarrollo de la aplicación móvil se utilizó el modelo de cascada que plantea Roger Pressman en su libro de Ingeniería del Software, ya que esta metodología es

secuencial es decir que se pueden hacer mejoras del software a medida que se prueba cada funcionalidad y tiene etapas específicas que permiten seguir cada actividad ordenadamente.

Comunicación

En esta fase se hace un análisis de las necesidades del cliente para determinar las características del software a desarrollar, y se especifica todo lo que debe hacer el sistema sin entrar en detalles técnicos. Hay que ser especialmente cuidadoso en esta primera fase, ya que en este modelo no se pueden añadir nuevos requisitos en mitad del proceso de desarrollo.

Por lo tanto, esta es la etapa en la que se lleva a cabo una descripción de los requisitos del software, y se acuerda entre el cliente y la empresa desarrolladora lo que el producto deberá hacer. Disponer de una especificación de los requisitos permite estimar de forma rigurosa las necesidades del software antes de su diseño. Además, permite tener una base a partir de la cual estimar el coste del producto, los riesgos y los plazos.

Planeación

En esta etapa se describe la estructura interna del software, y las relaciones entre las entidades que lo componen.

Descompone y organiza el sistema en elementos que puedan elaborarse por separado, aprovechando las ventajas del desarrollo en equipo. Como resultado surge el SDD (Documento de Diseño del Software), que contiene la descripción de la estructura relacional global del sistema y la especificación de lo que debe hacer cada una de sus partes, así como la manera en que se combinan unas con otras.

Modelado

En esta fase se programan los requisitos especificados haciendo uso de las estructuras de datos diseñadas en la fase anterior. La programación es el proceso que lleva de la formulación de un problema de computación, a un programa que se ejecute produciendo los pasos necesarios para resolver dicho problema.

Al programar, tenemos que realizar actividades como el análisis de las condiciones, la creación de algoritmos, y la implementación de éstos en un lenguaje de programación específico.

Un algoritmo es un conjunto de instrucciones o reglas bien definidas y ordenadas que permiten llevar a cabo una actividad mediante pasos sucesivos.

Construcción

Como su propio nombre indica, una vez se termina la fase de modelado se verifica que todos los componentes del sistema funcionen correctamente y cumplen con los requisitos.

El objetivo de las pruebas es el de obtener información de la calidad del software, y sirven para: encontrar defectos o bugs, aumentar la calidad del software, refinar el código previamente escrito sin miedo a romperlo o introducir nuevos bugs, etc.

Despliegue

Una vez se han desarrollado todas las funcionalidades del software y se ha comprobado que funcionan correctamente, se inicia la fase de despliegue instala la aplicación en el sistema y se comprueba que funcione correctamente en el entorno en que se va a utilizar.

A partir de ahora hay que asegurarse de que el software funcione y hay que destinar recursos a mantenerlo. (Domínguez, 2017)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este punto se describen los principales resultados de la investigación. Inicialmente, se muestra la caracterización general de la cooperativa terminal sur Estelí, que permitió reconocer los requerimientos de información para el análisis y desarrollo de la aplicación móvil; posteriormente se expone el proceso de desarrollo e implementación y validación del mismo.

Caracterización de la Cooperativa Terminal sur Estelí

Origen

La Cooperativa Terminal de Buses Inter-Urbanos Pedro José Vargas, lleva funcionando 42 años en la actividad del servicio de transporte público. Es una cooperativa independiente y privada, nació en el año 1977 como una cooperativa de apoyo a la población nicaragüense, brindando el servicio de transporte terrestre.

En el año 1977 la primera terminal de buses estaba ubicada en el parque central 16 de julio de la ciudad de Estelí

En el año 1978 la sede de la terminal de buses fue reubicada en donde actualmente es la “Casa de la Mujer”

En el año 1983 mediante la inauguración del Mercado Alfredo Lazo, la terminal de buses retoma una nueva sede, visualizando un espacio de oportunidades para el usuario del transporte, en donde estuvo estable por 17 años, ya que se presentaron muchas dificultades en cuanto al espacio que las unidades necesitaban como;

maniobras poco cómodas, un espacio donde se albergaran todas las unidades y no se constaba con una sala de espera para el usuario.

Al pasar de los años la junta directiva de la Cooperativa Terminal de Buses Inter-Urbanos Pedro José Vargas tomo la decisión de adquirir un terreno propio en el cual se prestarán las condiciones óptimas para dar solución a lo antes mencionado, en el año 2000 la terminal de buses toma marcha y se ubica en Boulevard Pancasán, mientras las obras de construcción de la nueva infraestructura estaba en proceso de construcción.

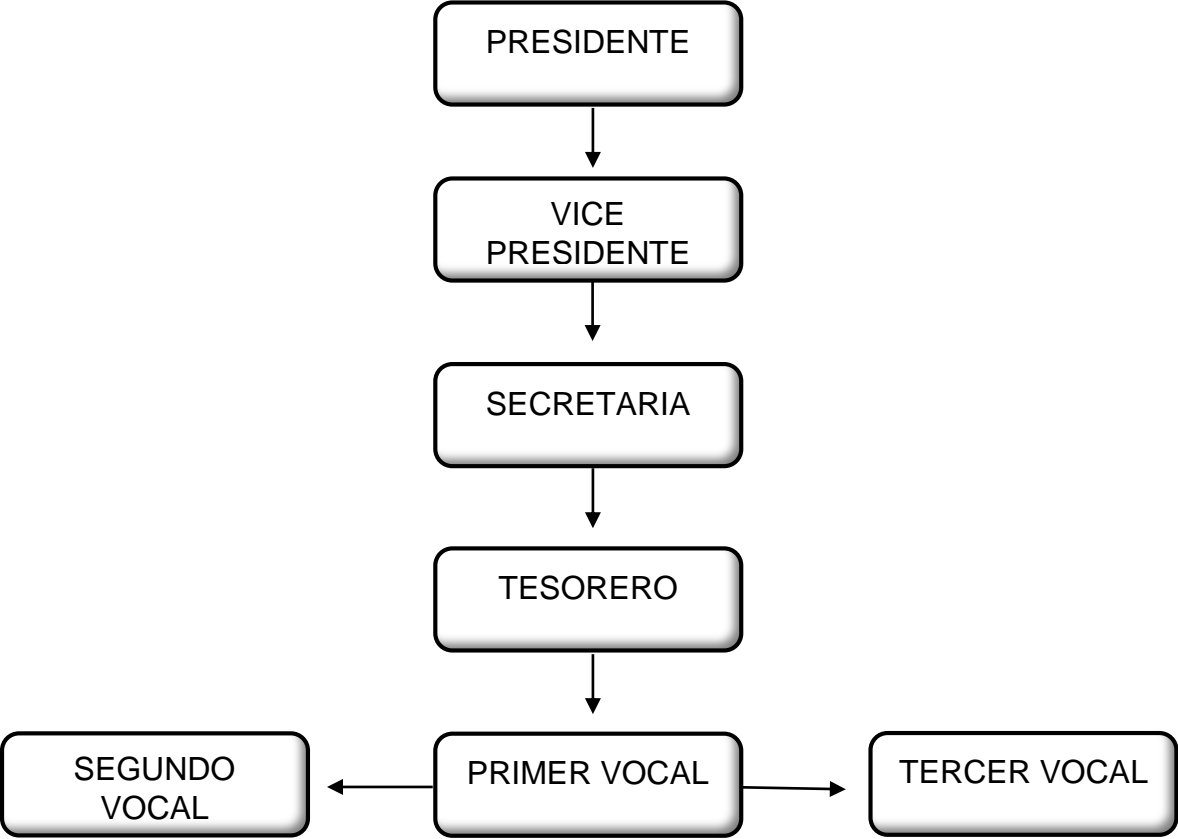
Este proyecto de la nueva terminal de buses Inter-Urbanos Pedro José Vargas fue impulsado y realizado por sus 52 socios y dicha construcción fue inaugurada en el año 2003 en la ubicación actual.

Esta nueva infraestructura cuenta con su propio pozo artesiano, el cual alberga hasta 10,000 litros de agua.

Cabe destacar que la nueva infraestructura cuenta con diferentes servicios cuenta con 4 cafetines, como también la terminal instalo un surtidor o bomba de combustible en donde se les vende a los socios de dicha cooperativa y público en general a un precio accesible y justo.

Además, cuenta con una estructura organizacional bien definida según sus funciones, la que se muestra en el siguiente organigrama.

Fuente: Elaboración propia



Procesos y actividades

Proceso para el manejo y control de los itinerarios

El proceso que se realiza para el manejo y control de la información es a través de una hoja de control en físico, manipulada por un operador, donde también se toman en cuenta la pizarra dentro de la terminal.

Según las políticas de la cooperativa aproximadamente cada 10 años se actualiza la información de acuerdo a la demanda de los usuarios

Proceso para el manejo y control de los itinerarios

El proceso que se realiza para el control de los itinerarios es el siguiente:

El operador llena el formato en físico en donde anota los siguientes datos, nombre del transportista, ruta, hora, placa, N° de colilla, control, otros y total.

Ilustración N° 1 Proceso para el manejo y control de los itinerarios.

No.	Nombre del Transportista	Ruta	Hora	Placa	No. Colilla	Control	Otros	Total
					TOTAL			
					Pág. #1			

Hecho Por

Elaborado Por

Revisado Por

Desarrollo de aplicación para dispositivos móviles que permita la visualización de los destinos y horarios de entradas y salidas de los buses del servicio expreso de la terminal sur “COTRAN R.L” de la ciudad Estelí.

Se iniciará describiendo los resultados obtenidos por cada fase de desarrollo de la aplicación móvil.

Comunicación

El grupo de programadores se reunió con el administrador de la cotrán sur para recolectar información acerca de la terminal, también con el personal administrativo del MTI para saber cómo manejaban los horarios de las rutas, se aplicaron entrevistas a estas entidades, encuestas a los usuarios de la terminal usando la página Onlineencuesta.com, se aplicaron guía de observación para evaluar los procesos que había en ese momento y plantear una propuesta para hacer eficientes esos procesos.

El administrador de la terminal proporciono el formato de manejo y control de las unidades en las cuales incluyen servicio ordinario y expreso.

Se estuvo visitando constantemente la terminal con el objetivo de tomarle fotos a

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Origen	Destino	Precio	Tiempo	Distancia	Nombre del Bus	Propietario	Telefono	Hora Salida Origen	Hora Salida Destino	Nombre Terminal Origen	Nombre Terminal Destino
Estelí	Managua	100	2 hrs 30 min	141 KM	Transportes Cruz	Enrique Cruz	27137758	04:45	10:30	Terminal Cotran Sur Estelí	Terminal de Buses el Mayoreo
Estelí	Managua	100	2 hrs 30 min	141 KM	Transportes Acuña	Jesus Acuña	27133512	05:45	13:15	Terminal Cotran Sur Estelí	Terminal de Buses el Mayoreo
Estelí	Managua	100	2 hrs 30 min	141 KM	San Antonio de Belen	Margarita Hudiel	27133233	06:45	03:15	Terminal Cotran Sur Estelí	Terminal de Buses el Mayoreo
Estelí	Managua	100	2 hrs 30 min	141 KM	Jeffrey Jose	Jose Luis Hudiel	27140978	07:15	11:45	Terminal Cotran Sur Estelí	Terminal de Buses el Mayoreo
Estelí	Managua	100	2 hrs 30 min	141 KM	Transportes Moreno	Alfredo Moreno	84247774	08:45	01:45	Terminal Cotran Sur Estelí	Terminal de Buses el Mayoreo
Estelí	Managua	100	2 hrs 30 min	141 KM	Transportes Jesus de la buena Esperanza	Jaime Arellano	27141169	09:45	03:45	Terminal Cotran Sur Estelí	Terminal de Buses el Mayoreo
Estelí	Managua	100	2 hrs 30 min	141 KM	Transportes Sanchez	Andres Sanchez	87045272	12:15	05:45	Terminal Cotran Sur Estelí	Terminal de Buses el Mayoreo
Estelí	Managua	100	2 hrs 30 min	141 KM	A. Duarte	Alfonso Duarte	88868321	01:15	08:15	Terminal Cotran Sur Estelí	Terminal de Buses el Mayoreo
Estelí	Managua	100	2 hrs 30 min	141 KM	Transportes Jarquin	Eduardo Jarquin	58419018	02:15	09:15	Terminal Cotran Sur Estelí	Terminal de Buses el Mayoreo
Estelí	Managua	100	2 hrs 30 min	141 KM	A. Duarte	Alfonso Duarte	88868321	03:15	10:45	Terminal Cotran Sur Estelí	Terminal de Buses el Mayoreo
Estelí	Leon	95	2 Hrs 30 min	137 KM	El Gavilan del Norte	Carlos Corrales	75335856	05:00		Terminal Cotran Sur Estelí	Terminal de Buses de Leon
Estelí	Leon	95	2 Hrs 30 min	137 KM	El Gavilan del Norte	Carlos Corrales	75335856	05:45	12:10	Terminal Cotran Sur Estelí	Terminal de Buses de Leon
Estelí	Leon	95	2 Hrs 30 min	137 KM	El Gavilan del Norte	Carlos Corrales	75335856	06:45	03:10	Terminal Cotran Sur Estelí	Terminal de Buses de Leon

los buses expreso para después integrarla en la aplicación, obteniendo también el nombre del bus, propietario y teléfono.

Ilustración N° 2 Levantamiento de los detalles de los buses

A partir de la visita al personal del MTI, se llegó a la conclusión de que era necesario delimitar el enfoque del desarrollo solamente al servicio expreso.

Se determinó mientras se aplicó la entrevista al administrador de la terminal que la aplicación tendría un gran impacto tanto en los usuarios de la terminal como en la organización (cotrán Sur) ya que de esta manera la divulgación de la información sería más eficiente y actualizarían la manera tradicional de brindar información a la ciudadanía.

Ilustración N° 3-4 Formato de control de rutas y pizarra informativa del servicio expreso.

Cooperativa de Transporte Inter-Urbano Norte
"COTRAN, R. L."
 Email: Telefonos: 0505 2713-6162

"COTRAN, R.L." **USO DE TERMINAL ESTELÍ**
 -PEAJE- Página # 1

Fecha: _____

No.	Nombre del Transportista	Ruta	Hora	Placa	No. Colilla	COTRAN	OTROS	TOTAL
1	Jaime Arellano	Estelí - Managua	03:30 a.m.					
2	Nubia Herrera	Estelí - Managua	04:30 a.m.					
3	Enrique Cruz	Estelí - Managua	04:30 a.m.					
4	Enrique Cruz	Estelí - Managua	04:45 a.m.					
5	Patricia Ramos	Estelí - Murra	04:45 a.m.					
6	Jesús Acuña	Estelí - Managua	05:00 a.m.					
7	Carlos Corrales	Estelí - León	05:00 a.m.					
8	Berito González	Estelí - Matagalpa	05:15 a.m.					
9	Jesús Acuña	Estelí - Managua	05:30 a.m.					
10	Jesús Acuña	Estelí - Managua	05:45 a.m.					
11	Carlos Corrales	Estelí - León	05:45 a.m.					
12	Jaime Arellano	Estelí - Matagalpa	05:45 a.m.					
13	Mauricio González	Somoto - Managua	06:00 a.m.					
14	Cristofer Blandón	Estelí - Matagalpa	06:15 a.m.					
15	Armando Barahona	Somoto - Managua	06:30 a.m.					
16	Jaime González	Estelí - El Tirol	06:30 a.m.					
17	Carlos Corrales	Estelí - León	06:45 a.m.					
18	Margarita Hudiel	Estelí - Managua	06:45 a.m.					
19	Jaime Arellano	Estelí - Matagalpa	06:45 a.m.					
20	Francisco Rodríguez	Estelí - Yali	06:45 a.m.					
21	Jesús Acuña	Estelí - San Nicolás	07:00 a.m.					
22	Avener Caballero	Estelí - Managua	07:00 a.m.					
23	Francisco Rodríguez	Estelí - Achuapa	07:00 a.m.					
24	Leonel Gámez	Estelí - Matagalpa	07:15 a.m.					
25	José Luis Hudiel	Estelí - Managua	07:15 a.m.					
26	Jaime Arellano	Estelí - Managua	07:30 a.m.					
27	Mercedes Moreno	Estelí - Matagalpa	07:45 a.m.					
28	Alfredo Moreno	Estelí - Managua	08:00 a.m.					
29	Francisco Espinoza	Estelí - Matagalpa	08:15 a.m.					
30	Mario Zamora	Estelí - Managua	08:30 a.m.					
31	Elexazar López	Estelí - Vivilí	08:40 a.m.					
32	Alfredo Moreno	Estelí - Managua	08:45 a.m.					
33	Jaime Arellano	Estelí - Matagalpa	08:45 a.m.					
34	Edgar Leiva	Estelí - Managua	09:00 a.m.					
35	Deyanira Ruiz	Estelí - San Nicolás	09:00 a.m.					
36	Mercedes Moreno	Estelí - Matagalpa	09:15 a.m.					
37	Maguel Molina	Somoto - Managua	09:30 a.m.					
38	Mario Moreno	Estelí - Matagalpa	09:45 a.m.					
39	Jaime Arellano	Estelí - Managua	09:45 a.m.					
40	Eduardo Jarquín	Estelí - Managua	10:00 a.m.					
41								
42								

TOTAL
Pag. #1

Hecho por _____ Revisado por _____ Autorizado por _____
 ORIGINAL - CONTRIBUIDO - COPIA TERMINAL

Terminal Estelí, COTRAN R.L.

Salida de buses Expresos

Hora	Destino	Propietario
4:45 am	Managua	Enrique Cruz
5:00 am	León	Gonzalo Corrales
5:45 am	León	Gonzalo Corrales
6:45 am	León	Gonzalo Corrales
5:45 am	Managua	Jesús Acuña
6:45 am	Managua	Pedro Vargas
7:15 am	Managua	José Luis Hudiel
8:45 am	Managua	Alfredo Moreno
9:45 am	Managua	Jaime Arellano
12:15 pm	Managua	Andrés Sánchez
1:15 pm	Managua	Alfonso Duarte
2:15 pm	Managua	Eduardo Jarquín
3:15 pm	Managua	Alfonso Duarte

LTE 4G

Planeación

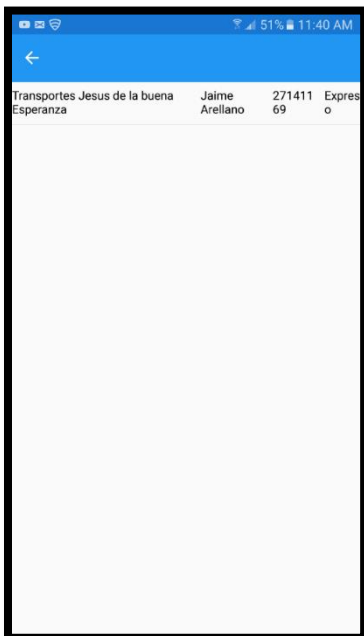
En este punto planteamos una solución al problema, se tomaron datos de los formatos de control de unidades, pizarra de horarios con el fin de elaborar un boceto de la base de datos en un diagrama entidad relación, plasmando los datos más importantes y también agregar información adicional que sería de gran utilidad para los usuarios tales como: Número de teléfono, Imagen del Bus, Precio, Distancia, Duración etc.

Se realizaron las primeras interfaces de usuario, el grupo de desarrollo se reunió con el administrador de la Cotran Sur para evaluar dichas interfaces, los aspectos principales fueron los colores, la posición de los botones y lógica del funcionamiento, validando la información que se mostraría.

Ilustración primer prototipo



Ilustración N° 5-6 validación de la información



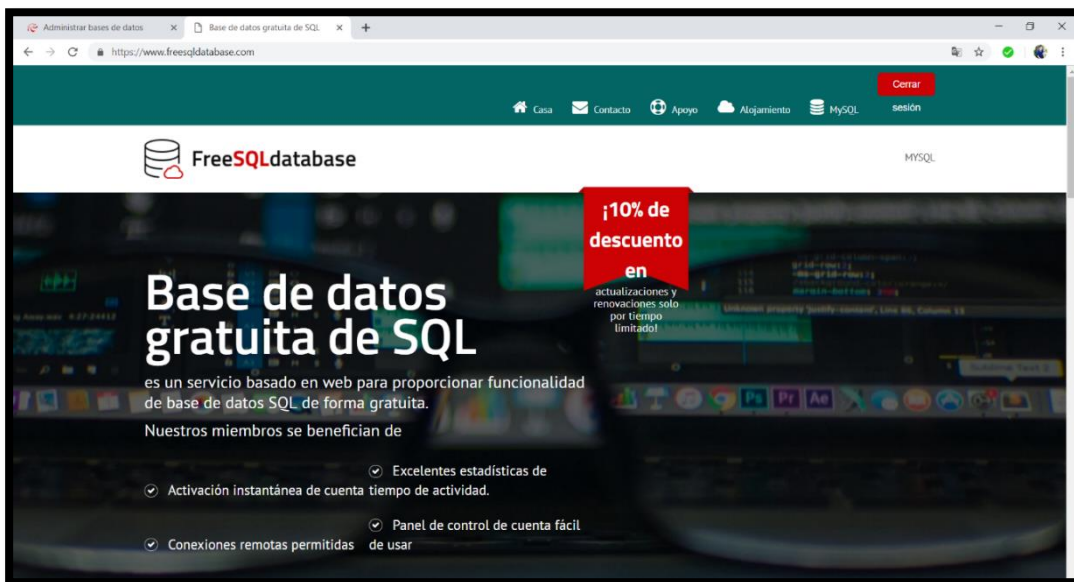
Modelado

En esta etapa se definieron en su totalidad los diseños que se elaboraron previamente, se buscó una solución gratuita para alojar los datos que se mostrarían en la aplicación.

Como primera solución se optó por implementar la base de datos en el servidor gratuito de <https://www.freesqldatabase.com/>

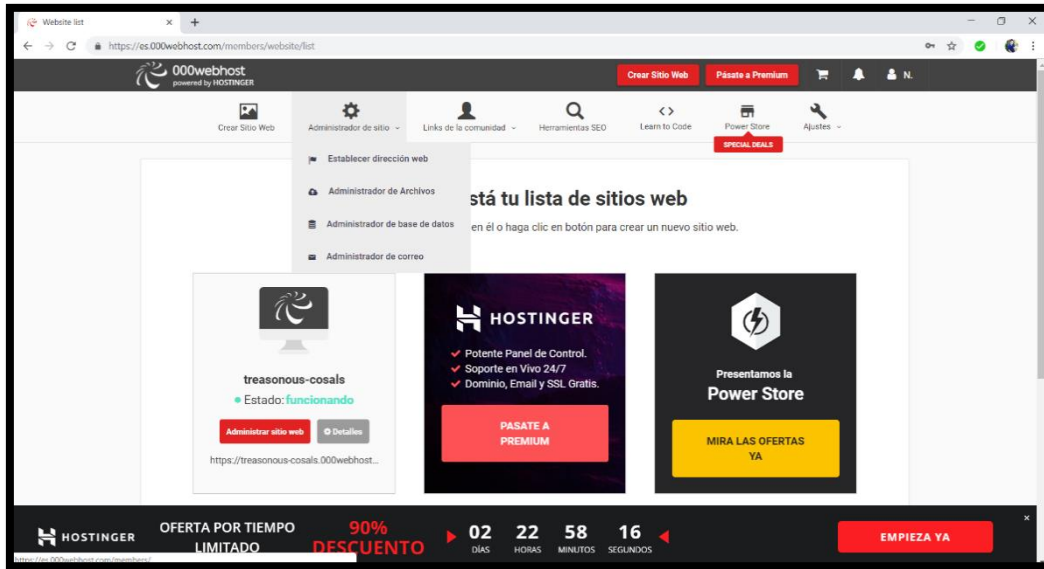
Pero se encontró el problema de que no ofrecía el servicio gratuito la opción de cPanel para administrar los archivos y así tener un dominio gratis.

Ilustración N° 7 hosting utilizado.



Se optó por una solución más óptima, el hosting gratuito de es.000webhost.com

Ilustración N° 8 Hosting funcional y utilizado para el alojamiento de los datos.



Este servicio ofrece la opción de implementar la base de datos con phpMyAdmin y un dominio web gratuito, un panel de administración para así subir archivos y editar un sitio web.

El propósito por el cual se eligió este hosting fue para elaborar un WebService, servicio que consumiría la aplicación móvil, para así tener de un lado la aplicación para visualizar la información de los horarios y de manera independiente la base de datos, para así en un futuro actualizar la información y que esta no afectara a la aplicación.

Se implementó la base de datos desde el gestor de base de datos phpMyAdmin que ya ofrece el hosting, se hicieron las tablas, las relaciones entre ellas y se agregó la información de los buses obtenida en las entrevistas, formatos que previamente fueron adquiridos.}

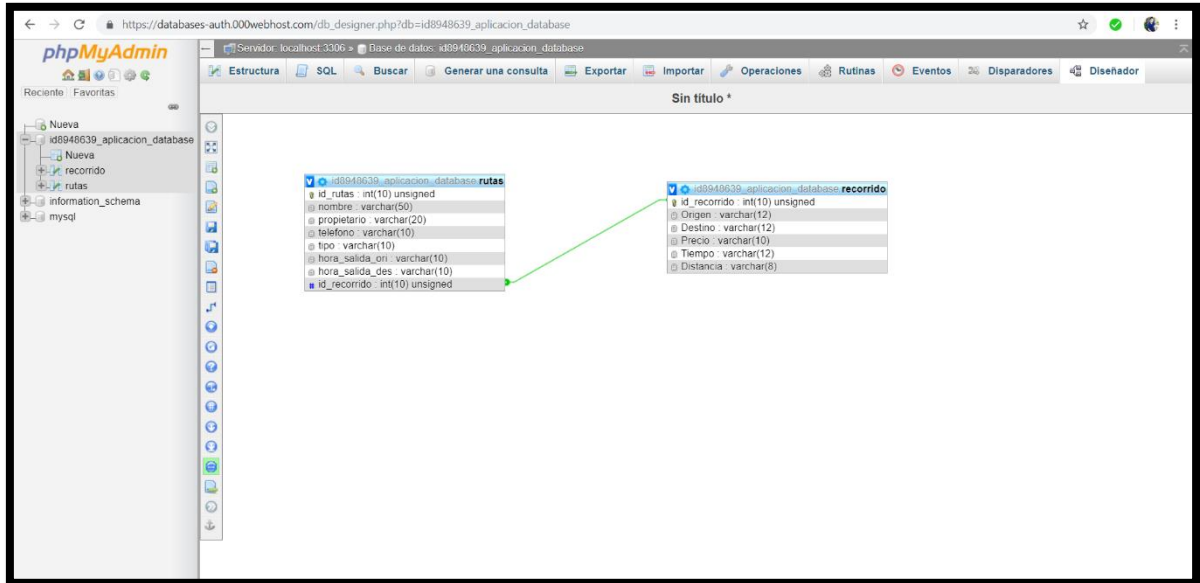


Ilustración N° 9 base de datos.

Como este hosting ofrece dominio gratis, en este sitio se haría el servicio de listado de los datos de los buses, se elaboraron archivos .php en el IDE de desarrollo NetBeans después se subieron al hosting para que estos archivos hagan las consultas SQL con datos específicos para visualizarlos en la aplicación, estos archivos .php mostrarían en el WebService las consultas en formato JSON.

Luego de tener listo el hosting con el WebService se procedió con el desarrollo de la aplicación, se trabajó en el IDE de desarrollo Visual Studio, con la herramienta Xamarin que nos permite programar la aplicación de manera nativa con lenguaje C# y que el mismo código sea multiplataforma, ósea que funciona en Adroid, IOs y Windows Phone. Las interfaces graficas se elaboraron con el lenguaje de formato XAML.

Desde la aplicación se consume el WebService que está en el hosting, como este ofrece las consultas SQL en formato JSON, en el código de la aplicación se deserealiza el formato JSON y así ofrecer en ListView (tablas) la información al usuario.

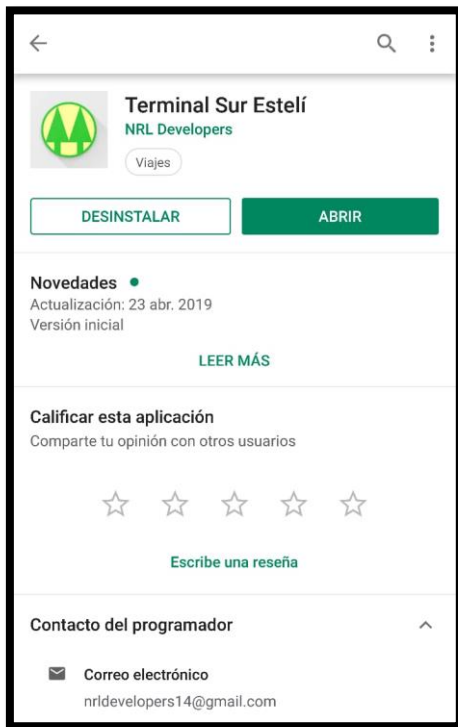
Construcción

Una vez terminado el desarrollo de la aplicación y que todos los archivos en el hosting funcionaran correctamente se procedió a validar junto con el administrador de la cotrán Sur que el prototipo desarrollado cumpla con los requerimientos de la aplicación.

Despliegue

En esta etapa ya se dio por terminado todo el desarrollo de la aplicación móvil, también los datos del WebService están listos para ser consumidos desde la aplicación. Se procedió a subir la aplicación a la plataforma de descargas de la Google Play Store para que esté disponible a toda la ciudadanía e inicien con su uso. Cuando las personas ejecuten la aplicación podrán consumir los datos del hosting de manera eficiente.

En el mantenimiento de la base de datos, después de cierto tiempo agregando, modificando y borrando datos, puede que haya irregularidades en la información por lo que se estará verificando periódicamente que los datos estén correctos y garantizar su correcto funcionamiento como, del WebService como de la aplicación.



Interfaz de la aplicación móvil

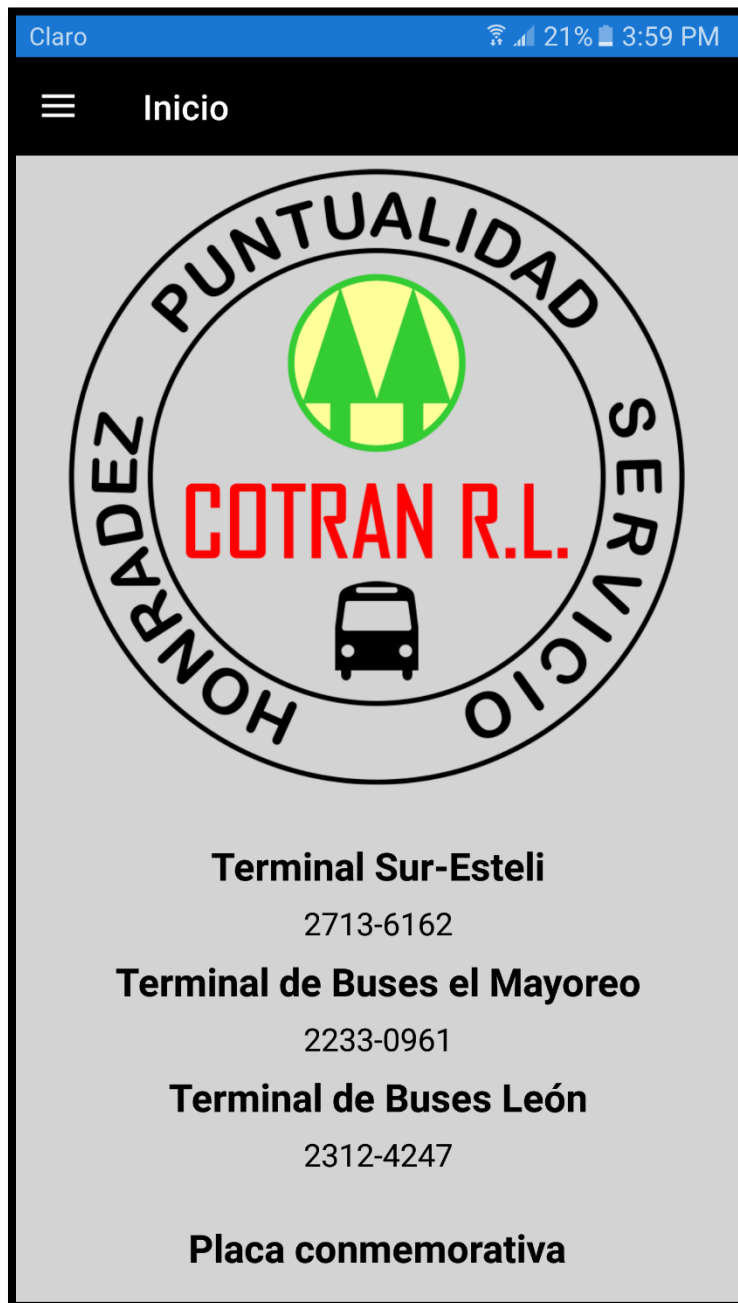


Ilustración 1 Captura de pantalla de inicio

Una vez accediendo a la aplicación se muestra la pantalla principal de inicio en donde se muestran fotos de la terminal y el usuario puede desplegar el menú de la aplicación en la parte superior al lado izquierdo.

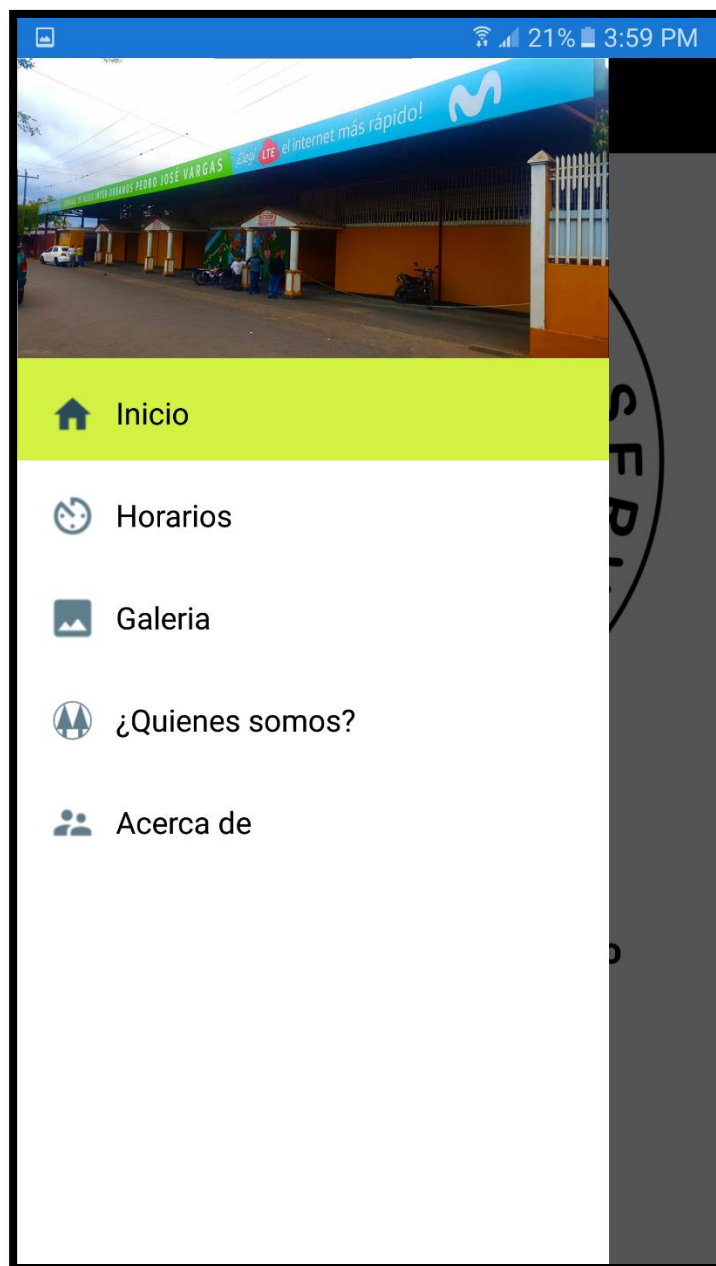


Ilustración 2 Captura de Menú desplegable

Menú despegable donde el usuario tiene acceso a cada una de las opciones como Inicio, horarios, contactos, quienes somos y acerca de.

La aplicación fue validada en cuanto a:

Usabilidad

- ✓ La interfaz es fácil para el usuario e interactiva
- ✓ El diseño y lo que contiene la aplicación móvil corresponden con los requerimientos del cliente
- ✓ El menú contiene una barra desplegable de opciones
- ✓ El uso de la aplicación móvil es intuitiva.
- ✓ La aplicación móvil brindara al usuario retroalimentación concreta
- ✓ La aplicación cumple con los requerimientos del usuario
- ✓ Fluye de manera rápida y eficiente al momento de cargar la información en la aplicación móvil

Navegabilidad

- ✓ Los usuarios pueden acceder en su totalidad a la aplicación móvil
- ✓ Los usuarios pueden acceder a la información que contiene la aplicación móvil
- ✓ Los botones integrados en la aplicación móvil permiten el acceso correctamente
- ✓ La aplicación móvil contiene el orden de tabulación en cada uno de los botones
- ✓ Los usuarios pueden desplazarse eficientemente en la aplicación móvil
- ✓ Cumple la aplicación móvil con los tiempos exigidos por los usuarios (4 seg a 6 seg)

Funcionabilidad

- ✓ La aplicación móvil permite visualizar la información de las unidades/rutas
- ✓ La aplicación móvil permite ser ejecutada en diferentes versiones del sistema operativo Android (Superiores a 4.4 KitKat)
- ✓ La aplicación móvil permite realizar búsquedas independientes de las rutas como (Estelí-Managua) (Estelí-León)
- ✓ Los usuarios tienen el acceso a la descarga gratuita de la aplicación móvil desde la tienda (play store)
- ✓ Cada pantalla integrada en la aplicación realiza la acción exacta de lo que se pretende mostrar (información)

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios primeramente por su amor, fortaleza y sabiduría, por permitirnos culminar nuestros logros y metas que son el resultado de su ayuda espiritual.

El más sincero agradecimiento a nuestros padres, familiares, amigos y maestros por impulsarnos a ser mejores personas que por su permanente y constante aliento nos ayudaron a alcanzar nuestra meta tan deseada.

Agradecemos a nuestro tutor de tesis Ing., Manuel de Jesús Rivas Chavarría por habernos brindado su apoyo y animarnos a superarnos constantemente, a todos los docentes que nos dedicaron su tiempo y por habernos acompañado en todas las etapas de nuestra carrera la cual nos permitió adquirir conocimientos que será útil para nuestra vida profesional.

CONCLUSIONES

- Se caracterizaron los procesos de la terminal cotrán sur para la divulgación de los horarios de las rutas del servicio expreso lo que fue la base principal para el desarrollo del software.
- Se desarrolló una aplicación móvil para visualizar los horarios de las rutas del servicio expreso de la terminal.
- El proceso de desarrollo se basó en la metodología en cascada que plantea Roger Pressman y se cumplió paso a paso todas las etapas desde la recolección hasta las pruebas para obtener una aplicación funcional.
- La aplicación les permite a los usuarios de la terminal visualizar los horarios del servicio expreso facilitando así una manera más cómoda y eficaz en la cual puedan ver información de los horarios como también información y fotos de los buses, haciendo la aplicación más interactiva e informativa.
- Con todas las pruebas de funcionamiento y validación hechas por los desarrolladores y también por algunos usuarios de la terminal, también por el personal administrativo de la terminal se logró sobrepasar errores de funcionamiento haciendo correcciones para llegar a implementarla de manera definitiva y que sea de uso general.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Webgrafia

- Domínguez, P. (2017). *OpenClassRooms*. Obtenido de <https://openclassrooms.com/en/courses/4309151-gestiona-tu-proyecto-de-desarrollo/4538221-en-que-consiste-el-modelo-en-cascada>
- EcuRed.cu*. (2012). Obtenido de EcuRed.cu: https://www.ecured.cu/IDE_de_Programaci%C3%B3n#Fuente
- Frutos, A. M. (12 de 06 de 2016). *Computerhoy*. Obtenido de Computerhoy: <https://computerhoy.com/noticias/internet/que-es-servidor-46228>
- Pressman, R. (2010). *Ingeniería del software un enfoque práctico*. Mexico: McGraw-Hill.
- Qode. (31 de Octubre de 2012). *qode.pro*. Obtenido de qode.pro: <http://qode.pro/blog/que-es-una-app/>
- Sauleda, Z. (11 de Enero de 2018). *Arpen Technologies*. Obtenido de Arpen Technologies: <https://arpentechnologies.com/es/blog/aplicaciones-movil/la-importancia-de-las-apps-moviles-para-su-empresa/>
- Ucha, F. (Agosto de 2009). *definicionabc*. Obtenido de <https://www.definicionabc.com/economia/cooperativa.php>
- Valdés, D. P. (26 de 10 de 2007). *Maestros del web*. Obtenido de Maestros del web: <http://www.maestrosdelweb.com/que-son-las-bases-de-datos/>