



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA REGISTRAR LA TRAZABILIDAD DE RUTAS EN ENTREGA DE PEDIDOS DE LOS CLIENTES POR SECTOR.”

INFORME DE PROYECTO INTEGRADOR

Previa a la obtención del Título de:

LICENCIATURA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

INGRID GINELA CAÑOLA BARCO

JINNA GRICELDA SALAZAR VASQUEZ

GUAYAQUIL: ECUADOR

AÑO: 2017

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por estar conmigo en cada instante, por darme sabiduría, fuerza y perseverancia durante esta importante etapa de mi vida. De igual manera a mis padres, novio, profesores y compañeros que han incidido de manera directa en mi crecimiento profesional y personal. A los masters Ronald Barriga y Omar Maldonado, quienes con paciencia y dedicación me guiaron en todo el proceso para obtener este logro.

Ingrid Cañola B.

Agradezco infinitamente a Dios por permitirme vivir este logro junto a las personas que aprecio. Por darme sabiduría y constancia para culminar mis estudios universitarios. A mi familia por motivarme a luchar para lograr mi objetivo. A la asesoría de mis tutores Msig. Ronald Barriga Díaz y Msig. Omar Maldonado Danin, por suministrarme sus conocimientos y orientación para la elaboración del presente proyecto.

Jinna Salazar V.

DEDICATORIAS

El presente proyecto lo dedico a Dios, a mis padres y hermanos quienes supieron guiarme por el buen camino y darme fuerzas para seguir adelante. A mi prometido quien ha sido un pilar fundamental en mi vida, que con sus consejos y enseñanzas supo guiarme para alcanzar mis metas.

Ingrid Cañola B.

El presente proyecto lo he dedicado en primer lugar a Dios, quien me ha ayudado a ser perseverante a lo largo de mi carrera universitaria.

A mis padres por su apoyo constante. A mi esposo por permanecer a mi lado, apoyarme y aconsejarme en esta etapa de mi vida. A nuestro hijo, quien me motiva a seguir adelante para demostrarle que todo esfuerzo tiene su valiosa recompensa. A mi familia en general dedico este logro.

Jinna Salazar V.

TRIBUNAL DE EVALUACIÓN

Msig. Ronald Barriga

PROFESOR EVALUADOR

Msig. Omar Maldonado

PROFESOR EVALUADOR

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad y la autoría del contenido de este Trabajo de Titulación, nos corresponde exclusivamente; y damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual"

.....
Ingrid Cañola B.

.....
Jinna Salazar V.

RESUMEN

En el presente proyecto se plantea el desarrollo de un aplicativo para dispositivos móviles que posean sistema operativo Android, con el mismo se podrá llevar el control del monitoreo para la gestión de entregas de pedidos a clientes por sector. Donde el administrador desde el Sitio Web Rutero planifica la ruta de entregas para un empleado o grupo de empleados, generando una orden de los pedidos que ha ingresado el empleado cuando este realiza una visita al cliente.

En el primer capítulo se plantea la problemática que se desea resolver con el desarrollo del aplicativo. Se establecen el objetivo general, los objetivos específicos y alcance que tendrá el presente proyecto.

En el segundo capítulo se propone la solución que se dará a la problemática planteada, desarrollando el software con una metodología ágil para gestionar cada fase del proyecto. Se establece la lista priorizada en base a necesidades del negocio, se definen las historias de usuarios con sus respectivos criterios de aceptación que permitirán establecer que el producto está acorde con las expectativas del cliente, se indica el software usado para el control de las tareas y las Tecnologías Informáticas que se usarán para el desarrollo del aplicativo.

En el tercer y último capítulo se presenta el producto final; aquí se indica las herramientas usadas para la configuración de la plataforma de desarrollo, se presenta las opciones del aplicativo, cumpliendo con cada criterio de aceptación definido y la metodología usada para el desarrollo del mismo.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS.....	ii
DEDICATORIAS.....	ii
TRIBUNAL DE EVALUACIÓN	iv
DECLARACIÓN EXPRESA.....	v
RESUMEN.....	vi
CAPÍTULO 1.....	1
1. GENERALIDADES.....	1
1.1 Objetivo General	1
1.2 Objetivos Específicos.....	1
1.3 Causa y Efecto.....	2
1.4 Soluciones Similares.....	3
1.5 Descripción del Proyecto (ALCANCE).....	4
1.5.1 Sección I Login.....	5
1.5.2 Sección II Menú de la Aplicación.....	6
CAPÍTULO 2.....	7
2. SOLUCIÓN PROPUESTA.....	7
2.1 Metodología Utilizada.....	7
2.1.1 Lista Priorizada.....	7
2.1.2 Historias de Usuarios y Criterios de Aceptación.....	9
2.1.3 Blackboard SCRUM.....	15
2.1.4 Proceso.....	16
2.2 Desarrollo de la Aplicación.....	17
2.2.1 Arquitectura.....	18

2.2.2	Google Maps.....	19
2.2.3	Sqlite.....	20
CAPÍTULO 3.....		21
3.	IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN.....	21
3.1	Instalación de la Plataforma de Desarrollo.....	21
3.1.1	Instalación del Visual Studio 2010.....	21
3.1.2	Instalación de SQL Server 2008 R2.....	22
3.1.3	Instalación de Eclipse para Android.....	22
3.1.4	Instalación de Java JDK.....	23
3.1.5	Configuración del Web Services.....	24
3.1.6	Configuración de la Base de Datos.....	24
3.1.7	Pantallas de la Página Web (Administración Rutero).....	24
3.2	Criterio de Aceptación del Producto o Servicio.....	27
3.2.1	Matriz del Criterio de Aceptación.....	27
CAPITULO 4.....		30
4.	SOLUCIÓN TECNOLÓGICA IMPLEMENTADA.....	30
4.1	Pantalla de Inicio de Sesión.....	30
4.1.1	Creación de Cliente.....	31
4.1.2	Captura de Pedidos.....	32
4.1.3	Registro de Visitas.....	33
4.1.4	Mapa.....	34
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		35
BIBLIOGRAFÍA.....		36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 : Matriz Causa y Efecto	2
Tabla 2 : Opciones del Sistema	5
Tabla 3 : Menú de la Aplicación	6
Tabla 4 : Lista priorizada.....	7
Tabla 5 : Iteraciones del desarrollo de la Aplicación	8
Tabla 6 : Historia de Usuario HU001.....	9
Tabla 7 : Historia de Usuario HU002.....	9
Tabla 8 : Historia de Usuario HU003.....	10
Tabla 9 : Historia de Usuario HU004.....	10
Tabla 10 : Historia de Usuario HU005.....	10
Tabla 11 : Historia de Usuario HU006.....	11
Tabla 12 : Historia de Usuario HU007.....	11
Tabla 13 : Historia de Usuario HU008.....	12
Tabla 14 : Historia de Usuario HU009.....	12
Tabla 15 : Historia de Usuario HU010.....	13
Tabla 16 : Historia de Usuario HU011.....	13
Tabla 17 : Historia de Usuario HU012.....	14
Tabla 18 : Historia de Usuario HU013.....	14
Tabla 19 : Tecnología aplicada	17
Tabla 20: Historia de Usuario.....	27
Tabla 21 : Planificación de Trabajo.....	28
Tabla 22 : Registro de Visitas	29

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Blackboard SCRUM.....	15
Figura 2.2 Proceso de desarrollo SCRUM	15
Figura 2.3 Sprint SCRUM	16
Figura 2.4 Arquitectura Android	18
Figura 2.5 Android SDK Manager	20
Figura 3.1 Instalación Visual Studio 2010	21
Figura 3.2 Instalación SQL Server	22
Figura 3.3 Android SDK Manager	23
Figura 3.4 Editar variable del sistema	23
Figura 3.5 Servicio WCF	24
Figura 3.6 Página principal rutero	24
Figura 3.7 Administración de Empleados.....	25
Figura 3.8 Grupos por sector	25
Figura 3.9 Configuración correo.....	26
Figura 3.10 Administración de mapas.....	26
Figura 3.11 Monitoreo.....	27
Figura 3.12 Pantalla de autenticación	28
Figura 3.13 Mensaje configuración de mapa	28
Figura 3.14 Consulta de mapas	29
Figura 3.15 Consulta de visitas.....	29
Figura 4.1 Pantalla de inicia sesión	30
Figura 4.2 Menú de la aplicación	30

Figura 4.3 Pantalla de creación de cliente	31
Figura 4.4 Pantalla clientes cercanos	31
Figura 4.5 Pantalla captura pedido	32
Figura 4.6 Pantalla guardar pedido	32
Figura 4.7 Muro de rutero	33
Figura 4.8 Pantalla de registra visita	33
Figura 4.9 Pantalla de estado de visita	34
Figura 4.10 Mapa.....	34

CAPÍTULO 1

1. GENERALIDADES

En un principio la logística era solamente, tener el producto justo, en el sitio correcto, en el tiempo oportuno al menor costo, actualmente estas actividades aparentemente sencillas han sido redefinidas y ahora son todo un proceso.

La planificación de las **rutas de transporte** para la distribución de los productos a los clientes ha representado un elevado coste tanto en personal como en medios para cualquier compañía, ya sea especialista en operaciones logísticas, fabricante o distribuidor, sin entrar a valorar lo que influye una gestión desafortunada en la fidelización del cliente o en la imagen que pueda percibir de la compañía. Un mal despacho, entregas tardías de productos, malas coordinaciones en la recepción de pedidos entre otros disminuyen la eficiencia en el nivel de servicio acordado lo que ocasionaba inconformidad, incidencias y reclamos con el cliente.

1.1 Objetivo General

Crear una aplicación para dispositivos móviles con sistema operativo Android que permita registrar rutas de entrega y hacer monitoreo a los despachadores que realizan las entregas de pedidos a clientes por sector.

1.2 Objetivos Específicos

Se identifican como objetivos específicos los siguientes:

- Monitorear y rastrear las entregas de los pedidos por cada empleado.
- Obtener información geo localizada para medir el horario de trabajo asignado por empleado.
- Administrar todas las rutas de entregas por sector.

1.3 Causa y Efecto

La mala gestión en procesos logísticos por parte algunas empresas generan ineficiencias en todo el proceso, ya que tanto la información como los materiales no fluyen correctamente debido a que se gestionan órdenes de pedido manualmente, lo que influye en el tiempo de entrega del producto.

Actualmente cada empresa quiere ser competitiva, en cuestión de agilidad en tiempos de entrega de mercadería, disminución de costos de operación, eficiencia y sin incidencias en reclamos de clientes por mal despacho de productos; buscando alternativas tecnológicas que cubran sus objetivos para lo cual las aplicaciones móviles son un buen aliado. Ver tabla 1.

Matriz Causa y Efecto		
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General
Una mala gestión en procesos logísticos en las empresas generan ineficiencias en todo el proceso: la información como los materiales no fluyen correctamente.	Identificar la carencia de comunicación, que retrasa la gestión logística, en cuanto a requerimientos y consultas que no se pueden visualizar.	El desarrollo de un mecanismo orientado a dar soporte móvil que permita registrar la trazabilidad de rutas de entregas de pedidos por sector para mejorar tiempos de entrega de los mismos.
SubProblemas	Objetivo Especifico	Hipótesis Particular
¿Qué consecuencias tiene que no se entreguen los pedidos a tiempo?	Identificar los problemas que conlleva si se extiende la entrega de pedidos.	No despachar los pedidos a tiempo conlleva a provocar atrasos en la entrega, incidencias en reclamos de clientes y pérdidas de los mismos.
¿Cómo se puede mejorar los procesos logísticos para dar al cliente un servicio de calidad?	Definir todos los aspectos para la mejora de los procesos logísticos para la trazabilidad de rutas.	Implementar un mecanismo orientado a dar soporte móvil a los procesos logísticos para la trazabilidad de rutas de entregas de pedidos por sector.

Tabla 1 : Matriz Causa y Efecto

1.4 Soluciones Similares

En la actualidad existen aplicaciones para mejoras de procesos logísticos que incluyen trazabilidad de paquetes, manejo de inventarios y control de envíos; todo dentro de una pieza de programación alojada en un dispositivo inteligente. [1].

Nombre: Logistics

Plataforma: Android

Es una aplicación gratuita especialmente diseñada para la gestión de procesos de transporte y envío de órdenes. Con ella el usuario puede tener dentro de un solo lugar información como número de vehículos, conductor asignado a cada uno de ellos, asignar envíos a cada transporte y ver el historial de órdenes de cada cliente, entre otras opciones.

Nombre: Nostra Logistics

Plataforma: iOS: Android

Aplicación gratuita que tiene la posibilidad de llevar a cabo trazabilidad en tiempo real de unidades GPS. Esta aplicación, desarrollada por Globe: Tech Co., Ltd, permite suministrar información al usuario, como última posición, fecha y hora de registro de la misma, descripción de la localización, velocidad y dirección del vehículo, entre otras.

Nombre: GreenMile Manages

Plataforma: iOS: Android

Esta aplicación permite recibir información detallada en tiempo real sobre el estado de las rutas y conductores, la entrega de cada paquete y cualquier otro evento que requiera de una notificación.

Esta aplicación permite gestionar los procesos de distribución y disminuir así sus costos. Por ejemplo, al lograr comparar el estado de cada transporte contra las

rutas previstas, se podrá reaccionar de manera más rápida y acertada ante los diferentes eventos que se presenten.

Beetrack, una empresa del Grupo Inzpiral, experta en soluciones IT para logística de despachos ha desarrollado un aplicativo para el tracking (seguimiento) en línea de los despachos, que permite: entre otras funcionalidades: responder formularios, efectuar un rastreo de la carga, optimizar rutas y avisos vía email y/o SMS a los clientes minutos antes de ejecutar una entrega e incluso sacar fotografías y firmas digitales al concretar la operación. Por ello, el servicio disminuye notoriamente los niveles de incertidumbre de todo el proceso.

1.5 Descripción del Proyecto (ALCANCE)

La estructura propuesta para el App RUTERO se basa en una plantilla sencilla que le permitirá al usuario ubicar en forma rápida su jornada de trabajo y administrar de manera óptima las rutas para la entrega de los pedidos.

La programación de las secciones definidas para el App Rutero se desarrollará en dos partes:

Una parte administrativa y Base de Datos (Sección I) alojada en un Servidor Web, bajo tecnología de Visual Studio 2010 y ASP.Net., que permite crear nuevos empleados y asignarle una planificación de rutas para las entregas de pedidos.

Una parte móvil bajo tecnología Eclipse Android, donde el empleado registra las visitas programadas a los clientes, y los pedidos que se generan en la misma.

1.5.1 SECCIÓN I) Login: Permite que el usuario ingrese a su cuenta con su respectiva clave de acceso, la autenticación de administrador se hará sobre la base de datos alojada en el Sitio Web, una vez autenticado serán habilitados los servicios a los cuales tiene acceso: Roles, Empleados, Grupos por Sector, Mapas, Monitoreo, Correo y Reporte de Órdenes.

Ver tabla 2.

OPCIÓN	DESCRIPCIÓN
Roles	El usuario con rol administrador podrá consultar los tipos de rol existentes y modificar la descripción de los mismos.
Registro de Usuarios	El usuario con rol administrador podrá ingresar un nuevo empleado y modificar los empleados ya existentes.
Asignar Empleado o Grupos Por Sector	El usuario puede crear un grupo de empleados a los que posteriormente se les asignará una ruta para la gestión de entrega.
Configurar Sector en Mapa	El usuario con rol administrador podrá configurar en el mapa los sectores a despachar, y se asigna a un grupo por sector o a un empleado en específico para realizar la entrega.
Monitoreo	El monitoreo se enfoca básicamente al seguimiento del pedido del cliente.
Configuración de Correo	El usuario con rol administrador, podrá configurar el correo de los usuarios empleados con sus datos para recibir notificaciones de las visitas a los clientes.
Verificación de Órdenes	Se descarga la orden subida por el vendedor a la web para su verificación.
Reporte de Órdenes	El usuario con rol de administrador podrá consultar las órdenes que se han gestionado.

Tabla 2 : Opciones del Sistema

1.5.2 SECCIÓN II) Menú de la Aplicación: Muestra las diferentes opciones de la aplicación de una manera amigable. Ver tabla 3.

OPCIÓN	DESCRIPCIÓN
Empleado	Métodos de autenticación para inicio de sesión en la aplicación.
Captura de pedidos	El usuario con rol empleado ingresa nuevos pedidos según las tiendas que visite.
Visitas	El usuario con rol empleado registra las visitas que ha realizado a las tiendas, las visitas tienen un estado: en proceso y finalizada.
Clientes	El usuario con rol empleado puede crear nuevos clientes y especificar la zona en que está ubicada según la base de datos.
Mapas	Geo localización: Incorporación del componente de Google Maps donde se podrá consultar en el mapa las tiendas de los clientes y la zona de ubicación.

Tabla 3 : Menú de la Aplicación

CAPÍTULO 2

2. SOLUCIÓN PROPUESTA

2.1 Metodología Utilizada

Para gestionar cada fase del proyecto se dispuso del desarrollo ágil de software utilizando la metodología SCRUM, permitiéndonos de esta forma alcanzar los objetivos propuestos y resultando un excelente producto.

Roles:

- **Product Owner:** Dueño de la visión del producto, representante del Cliente.
- **Scrum Master:** Facilitador del equipo, resuelve problemas.
- **Equipo:** Define tareas, estima el esfuerzo.
- **Cliente:** Recibe el producto y puede influir en el proceso, entregando sus ideas o comentarios respecto a cada entregable.

2.1.1 Lista Priorizada

Actividades realizadas en cada iteración. Es elaborado por el Product Owner y las funciones están listadas según las prioridades del negocio. Ver tabla 4 y 5.

Prioridad	Iteración	Descripción	Horas (Estimación)
Media	1	Bocetos de la Aplicación (Story Board)	96
Alta	2	MER (Estructura del Backend)	96
Media	3	Primer Prototipo de App. (Interfaz de Usuario)	120
Alta	4	Confirmación (Base de Datos, APIs, Web Service)	120
Alta	5	Planificación y Gestión de Trabajo	178
Alta	6	Mapa de Jornada de Trabajo	178
Alta	7	Testeo de la aplicación	48
Media	8	Pruebas QA	75
Media	9	Pruebas QA	72

Tabla 4 : Lista priorizada

Iteración	Actividad	Usuario	Descripción	Pr.	Est.	Sp.
1	Boceto de Aplicación.	Administrador	Se mostrará un Story Board del alcance de la Aplicación.	Media	4 días	1
2	MER (Estructura del Backend).	Administrador	Modelo Entidad Relación.	Alta	4 días	2
3	Primer Prototipo (Interfaz de Usuario).	Administrador	Se mostrará un primer prototipo de la aplicación que incluye: navegabilidad entre pantallas.	Media	5 días	3
3	Primer Prototipo (Interfaz de Usuario).	Administrador	Creación de Cuentas y Autenticación de usuario para tener acceso al sitio web donde se maneja la parte administrativa.	Alta	5 días	3
4	Configuración (Bases de datos y Web Service).	Administrador	Preparación de Ambiente del Servidor y creación de base de datos para Servicio Web.	Alta	7 días	4
5	Planificación y Gestión de Trabajo.	Administrador	Creación de nuevos empleados.	Alta	2 días	5
5	Planificación y Gestión de Trabajo: Asignación de Tarea de Despacho.	Administrador	Se creará una tarea de despacho con fecha, asignación de personal puede ser individual o por grupo.	Alta	2 días	5
5	Planificación y Gestión de Trabajo: Verificación de Ordenes.	Administrador	Se verifica la orden según los pedidos capturados por el empleado y las visitas que debe realizar.	Alta	2 días	5
6	Mapa de Jornada de Trabajo: Asignación de Zonas.	Administrador	Se delimitan las zonas para realizar la gestión de entrega: Ingreso, Modificación e Inactivación.	Alta	10 días	6
7	Planificación y Gestión de Trabajo: Creación de Clientes.	Empleado	Creación de un nuevo cliente y asignación de zona según la base de datos.	Alta	3 días	7
7	Planificación y Gestión de Trabajo: Visitas.	Empleado	Se podrá registrar las visitas a las tiendas, las mismas que pueden estar en proceso o finalizadas.	Alta	2 días	7
7	Planificación y Gestión de Trabajo: Captura de Pedidos.	Empleado	Ingreso de pedidos según cliente visitado.	Alta	3 días	7
8	Mapa de Jornada de Trabajo: Ubicación de clientes.	Empleado	Se muestra en el mapa la ubicación de los clientes.	Alta	3 días	8
9	Testeo de la Aplicación.	Administrador	Funcionamiento de la aplicación: Testeo Funcional.	Alta	5 días	8
9	Pruebas QA.	Administrador	Pruebas de calidad en cada actividad.	Alta	3 días	9

Tabla 5 : Iteraciones del desarrollo de la Aplicación

2.1.2 Historias de Usuarios y Criterios de Aceptación

De las tablas 6 a la 18 detallan lo que el usuario necesita realizar para la planificación de entrega y monitoreo de pedidos por sectores según asignación de rutas.

Código	HU001			
Nombre	Creación de Usuario			
Actor	Administrador		Sprint	3
Descripción	Se necesitará crear una cuenta con privilegios de administrador para tener acceso a las funciones que se mencionaron en el alcance.			
HU Relacionada(s):	Código	NA	Nombre	NA
Módulo	Principal			
Criterio de Aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> • Se valida la conexión a Internet, en caso de fallo de conexión se presenta la pantalla de inicio de sesión. • Si no posee una cuenta, se muestra una opción para crear una. 			

Tabla 6 : Historia de Usuario HU001

Código	HU002			
Nombre	Autenticación de Usuario: Inicio de Sesión			
Actor	Administrador		Sprint	3
Descripción	Se necesitará ingresar al sitio web para utilizar las funciones según credenciales de autenticación.			
HU Relacionada(s):	Código	HU001	Nombre	NA
Módulo	Principal			
Criterio de Aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando el inicio de sesión sea exitoso, se ingresa al Sitio Web. • Se presenta la ventana general con las opciones principales. • Para cerrar la sesión presiona el botón "SING OUT". 			

Tabla 7 : Historia de Usuario HU002

Código	HU003			
Nombre	Conexión al Servicio Web			
Actor	Administrador, Vendedor y Despachador		Sprint	4
Descripción	Se necesitará un Servicio Web para interactuar entre la base de datos y la aplicación.			
HU Relacionada(s):	Código	NA	Nombre	NA
Módulo	Principal			
Criterio de Aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> Si el dispositivo móvil no posee una conexión a Internet mediante Wifi o datos, se presenta la ventana de inicio de sesión. 			

Tabla 8 : Historia de Usuario HU003

Código	HU004			
Nombre	Mantenimiento de Empleados			
Actor	Administrador		Sprint	4
Descripción	Se necesitará un control de mantenimiento para creación de empleados.			
HU Relacionada(s):	Código	NA	Nombre	NA
Módulo	Principal			
Criterio de Aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> No debe permitir ingresar un empleado con una cédula existente. 			

Tabla 9 : Historia de Usuario HU004

Código	HU005			
Nombre	Actualización de Empleados			
Actor	Administrador		Sprint	4
Descripción	Se necesitará un control de mantenimiento para actualizar información de empleados.			
HU Relacionada(s):	Código	HU004	Nombre	NA
Módulo	Principal			
Criterio de Aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> Cuando se modifica un empleado se debe ingresar la clave del mismo sino no realiza ningún cambio. 			

Tabla 10 : Historia de Usuario HU005

Código	HU006			
Nombre	Asignación de Grupos por Sector			
Actor	Administrador		Sprint	5
Descripción	Se requerirá crear Grupos de empleados, para la gestión de Entrega según el sector asignado.			
HU Relacionada(s):	Código	HU005	Nombre	NA
Módulo	Principal			
Criterio de Aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> • Se muestra una ventana para darle una descripción al grupo. • Se podrá asignar los empleados que serán parte del grupo. 			

Tabla 11 : Historia de Usuario HU006

Código	HU007			
Nombre	Verificación de Órdenes			
Actor	Administrador		Sprint	5
Descripción	Se deberá especificar una fecha para la verificación de las órdenes			
HU Relacionada(s):	Código	NA	Nombre	NA
Módulo	Principal			
Criterio de Aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> • Se muestran las órdenes ingresadas en una fecha específica, código de empleado asignado a una orden específica, nombre y dirección del cliente. 			

Tabla 12 : Historia de Usuario HU007

Código	HU008			
Nombre	Mapa de Jornada de Trabajo			
Actor	Administrador		Sprint	5
Descripción	Se requerirá delimitar gráficamente en el mapa el sector en el que se realizará la entrega.			
HU Relacionada(s):	Código	HU007	Nombre	NA
Módulo	Principal			
Criterio de Aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> • Se muestra el mapa con el sector configurado para la entrega. • Se muestra la opción Ingresar para guardar la configuración. • Se puede modificar el sector delimitado una vez guardada la actividad. 			

Tabla 13 : Historia de Usuario HU008

Código	HU009			
Nombre	Actualizar Mapa			
Actor	Administrador		Sprint	5
Descripción	<p>Se requerirá ir a la opción Actualizar Mapa.</p> <p>Se requerirá especificar la actividad a modificar, fechas y despachadores asignados.</p>			
HU Relacionada(s):	Código	HU008	Nombre	NA
Módulo	Principal			
Criterio de Aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> • Se muestra el mapa con el sector configurado para ser modificado nuevamente. • Se muestra la opción Refrescar Mapa para guardar la configuración de los cambios realizados. 			

Tabla 14 : Historia de Usuario HU009

Código	HU010			
Nombre	Monitoreo			
Actor	Administrador		Sprint	5
Descripción	Se requerirá incorporar funciones de GPS en los dispositivos móviles y tener el servicio web activo para dar seguimiento a las visitas que realiza el empleado a cada cliente.			
HU Relacionada(s):	Código	HU010	Nombre	NA
Módulo	Principal			
Criterio de Aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> Se registrará las visitas que realiza el empleado a las tiendas. 			

Tabla 15 : Historia de Usuario HU010

Código	HU011			
Nombre	Notificación Correo			
Actor	Administrador		Sprint	6
Descripción	Se necesitará tener acceso a Internet y funcionalidad GPS en los dispositivos móviles.			
HU Relacionada(s):	Código	HU011	Nombre	NA
Módulo	Principal			
Criterio de Aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> Se notificará al usuario las visitas que tiene pendientes por realizar. 			

Tabla 16 : Historia de Usuario HU011

Código	HU012			
Nombre	Configuración de Clientes			
Actor	Administrador		Sprint	5
Descripción	Se requerirá verificar los clientes que registra el empleado en una zona específica.			
HU Relacionada(s):	Código	NA	Nombre	NA
Módulo	Principal			
Criterio de Aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> • Se verifica a que zona está asignado. • Se le asigna un crédito para pedido y se establece un saldo. 			

Tabla 17 : Historia de Usuario HU012

Código	HU013			
Nombre	Captura de Pedidos			
Actor	Vendedor/Despachador		Sprint	5
Descripción	Se requerirá crear un pedido nuevo a un cliente. Se escoge una cantidad de la lista de productos y de forma automática genera un valor a cancelar.			
HU Relacionada(s):	Código	HU013	Nombre	NA
Módulo	Principal			
Criterio de Aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe escoger el cliente al que se le registra el pedido. 			
Cuando se ingresa un Pedido				

Tabla 18 : Historia de Usuario HU013

2.1.3 Blackboard SCRUM

Para manejar un control eficaz de las tareas del proyecto, se usa una plataforma web llamada Trello que permite ver las actividades que se tienen **pendientes, en proceso y las finalizadas**. Ver Figura 2.1.

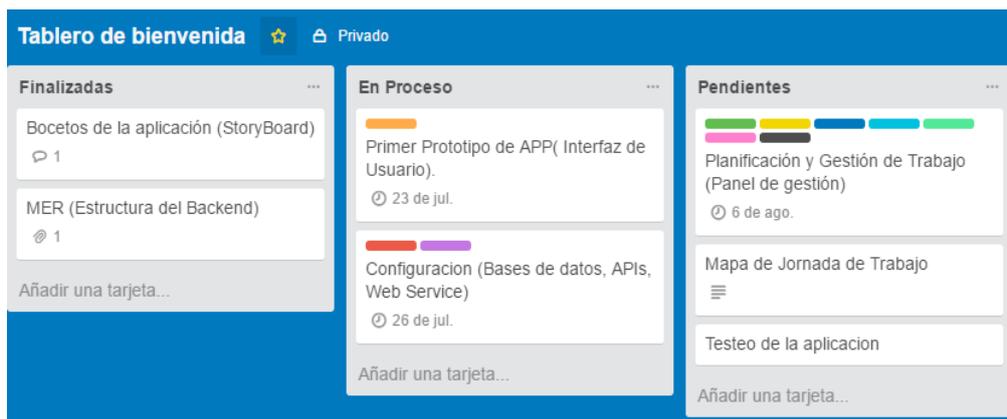


Figura 2.1 Blackboard SCRUM

El desarrollo del proyecto se basa en SCRUM, una metodología ágil de adaptación iterativa, flexible y eficaz que ofrece un valor significativo de forma rápida en cada entregable.

La fortaleza clave de esta metodología radica en el uso de equipos multifuncionales, auto-organizados que dividen su trabajo en ciclos de trabajos cortos y concentrados llamados Sprints.

Según libro Software and Systems Traceability (Ver Figura 2.2). [2]

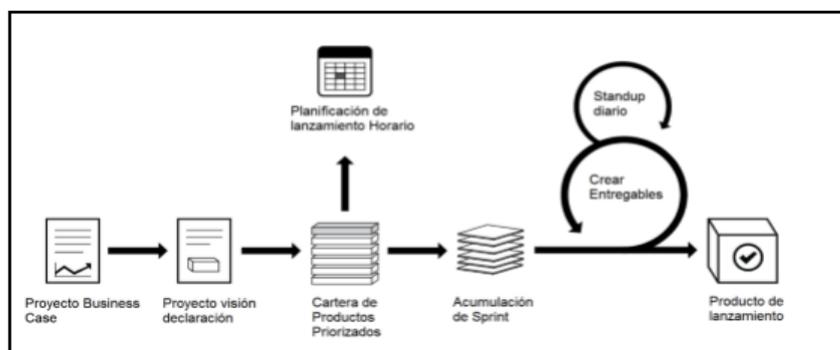


Figura 2.2 Proceso de desarrollo SCRUM

2.1.4 Proceso

El desarrollo se realiza de forma iterativa e incremental. Cada iteración, denominada Sprint, tiene una duración preestablecida de entre 1 a 2 semanas, obteniendo como resultado una versión del software con nuevas prestaciones listas para ser usadas. En cada nuevo Sprint, se va ajustando la funcionalidad según alcance de la aplicación.

Según libro The Definitive Guide to Scrum (Ver figura 2.3). [3]

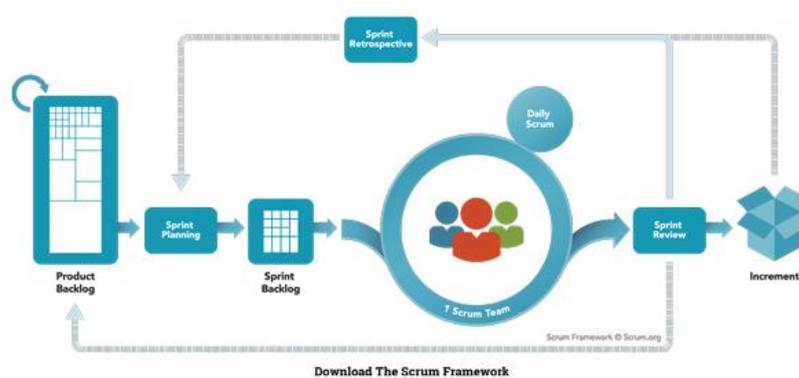


Figura 2.3 Sprint SCRUM

El equipo SCRUM está formado por los siguientes roles:

Scrum Master: Es la persona que lidera al equipo guiándolo para que cumpla las reglas y procesos de la metodología. Gestiona la reducción de impedimentos del proyecto y trabaja con el Product Owner para maximizar el retorno de la inversión.

Product Owner (PO): Representante de los accionistas y clientes que usan el software. Se centra en la parte del negocio y traslada la visión del proyecto al equipo, formaliza las prestaciones en historias a incorporar en el Product Backlog y las re-prioriza de forma regular.

Team: Grupo de profesionales con los conocimientos técnicos necesarios que desarrollan el proyecto de manera conjunta llevando a cabo las historias a las que se comprometen al inicio de cada sprint.

2.2 Desarrollo de la Aplicación

Para el desarrollo de esta aplicación móvil se requerirá las siguientes tecnologías informáticas: (Ver tabla 19).

Tecnología		Finalidad
	Visual Studio 2010	Lenguaje de Programación para el desarrollo del Sitio web.
	Api de Google Maps Versión Experimentalv=2	Para geo referenciar las direcciones de las tiendas.
	GPS (Sistema de Posicionamiento Global)	Para capturar las coordenadas (Latitud, Longitud) de su posición actual.
	JavaVersión7.0 JDK 8	Lenguaje de programación para desarrollar cada característica y funcionalidad del aplicativo.
	IDE Eclipse versión Luna Service Release 4.4.2	Lenguaje para el desarrollo del aplicativo móvil.
	Web Services(WSDL) Versión 2.0	Como intermediario para consultar desde el dispositivo móvil, los sectores asignados en el mapa para la gestión de entrega.
	SQLite Versión 2.10.2	Base de datos móvil usada como repositorio temporal de la información de zonas de reparto.
	SQL Server 2008 R2	Base de Datos Central que sirve como repositorio principal de toda la información de tiendas de los clientes.

Tabla 19 : Tecnología aplicada

La tecnología móvil está en todo su apogeo y Android es una solución completa de software de código libre (GNU Linux) para teléfonos y dispositivos móviles.

La estructura del sistema operativo Android se compone de aplicaciones que se ejecutan en un framework Java de aplicaciones orientadas a objetos sobre el núcleo de las bibliotecas de Java en una máquina virtual Dalvik con compilación en tiempo de ejecución. En lugar de utilizar una tradicional máquina virtual Java (VM), tales como Java ME (Java Mobile Edition), Android utiliza su propia máquina virtual personalizada diseñada para asegurar que la multitarea se ejecuta de manera eficiente en un único dispositivo [4].

2.2.1 Arquitectura

La arquitectura de Android está formada por varios niveles o capas que facilitan el desarrollo de aplicaciones y permite trabajar con capas inferiores por medio de librerías y logra que los componentes de hardware del dispositivo móvil interactúen con la aplicación. Según indica el libro Android Studio 2 Development Essentials (Ver Figura 2.4). [4]

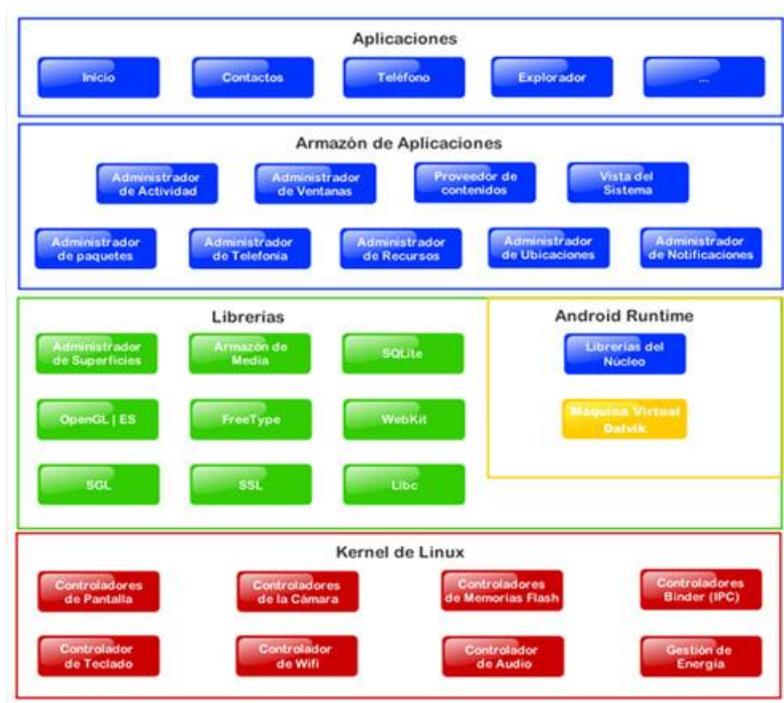


Figura 2.4 Arquitectura Android

Kernel de Linux: El núcleo actúa entre el hardware y el resto de capas de la arquitectura. A ésta capa no accede directamente el desarrollador, sino que utiliza librerías disponibles en capas superiores. Para cada elemento de hardware existe un controlador del kernel que permite usarlo desde el software.

Librerías: Hechas de fábrica, su objetivo es proporcionar funcionalidad a las aplicaciones para tareas que se repiten con frecuencia.

Entorno de Ejecución: Está formado por librerías con las funcionalidades habituales de Java y otras específicas del sistema. Android utiliza su propia máquina virtual Dalvik personalizada, y diseñada para asegurar que la multitarea se ejecuta de manera eficiente en un único dispositivo.

Todo el hardware de Android y acceso a los servicios del sistema se gestiona mediante Dalvik como un nivel intermedio.

2.2.2 Google Maps

Para incluir el paquete de Google service a la aplicación (Ver figura 2.5):

- **Descargar y configurar Google Play Services:** Se lo hace desde el SDK Manager.
- **Obtener una API key:** Llave que estará asociada a la aplicación por medio de certificados de Android.
- **Definir especificaciones en el Application Manifest:** Se coloca una línea de código en el archivo AndroidManifest.xml.
- **Añadir un mapa a la Aplicación.:** Se añaden en los archivos xml como main y el mainActivity.

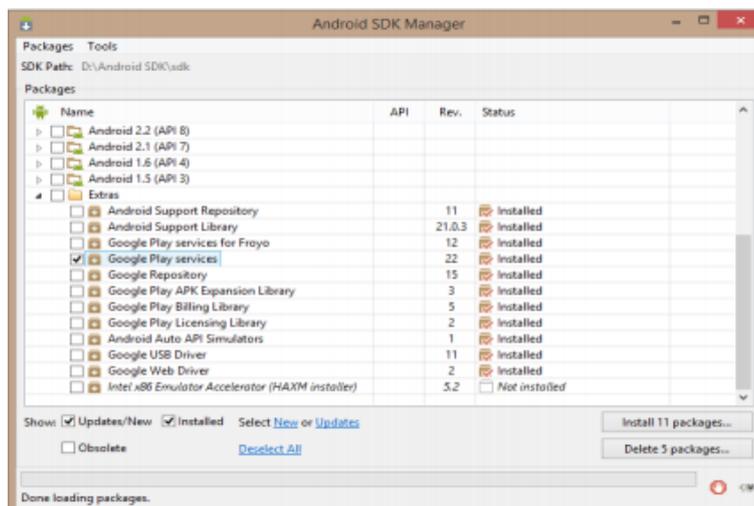


Figura 2.5 Android SDK Manager

2.2.3 SQLite

Sistema Gestor de Base de Datos Relacional que permite almacenar información de una forma sencilla, eficaz y rápida en dispositivos móviles. Todas las operaciones de la Base de Datos se manejan dentro de la aplicación mediante llamadas a funciones contenidas en la librería SQLite. Está basada en un lenguaje estructurado de consultas y sentencias en su mayoría similares a SQL. Android tiene integrado una API completa que facilita el manejo con la base de datos en SQLite [5].

CAPÍTULO 3

3. IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN

3.1 Instalación de la Plataforma de Desarrollo.

Para el desarrollo de nuestro aplicativo se realizaron las siguientes configuraciones:

3.1.1 Instalación del Visual Studio 2010

Entorno de desarrollo que integra un conjunto de herramientas de productividad para desarrolladores entre ellos incluye Visual C++, F#, SQL Server Data Tools, herramientas y SDK móviles multiplataforma.

(Ver figura 3.1).

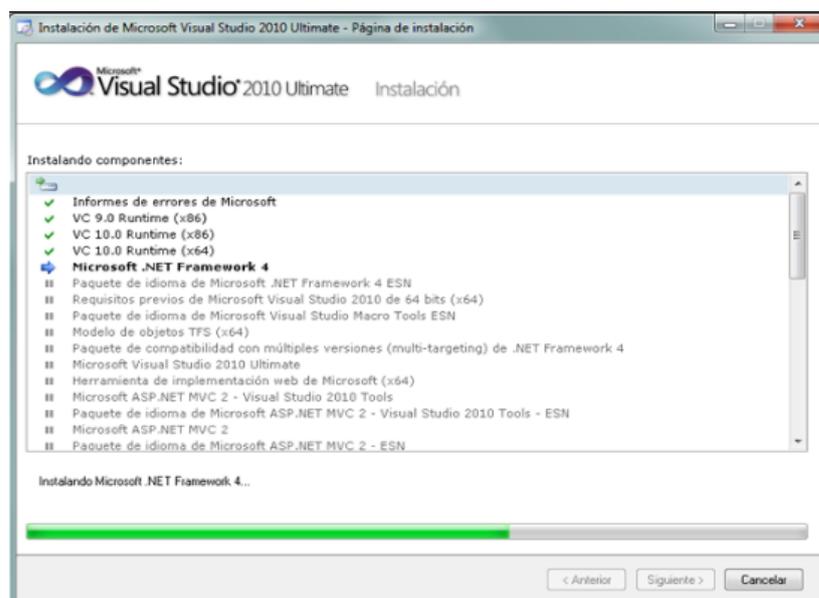


Figura 3.1 Instalación Visual Studio 2010

3.1.2 Instalación de SQL Server 2008 R2

Sistema de manejo de bases de datos del modelo relacional que permite la interacción con el servidor mediante Transact:SQL, realizando la creación y modificación de esquemas de datos, así como la administración del servidor como tal (Ver figura 3.2).



Figura 3.2 Instalación SQL Server

3.1.3 Instalación de Eclipse para Android

Se utilizó la plataforma de software de Eclipse (código abierto multiplataforma) para desarrollar aplicaciones con el plug:in de Android donde descargamos el SDK y componentes de Android Studio, adicionalmente se instaló el complemento conocido como Android Development Tools (ADT). (Ver Figura 3.3).

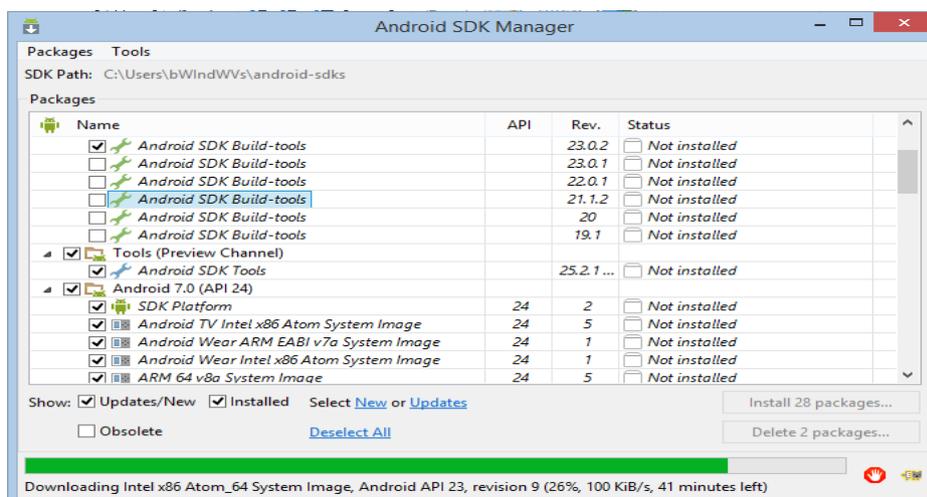


Figura 3.3 Android SDK Manager

3.1.4 Instalación de Java JDK

Se accede a la página de descarga para obtener el kit de desarrollo de Java SE: <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html>. Una vez instalado se realizan las configuraciones avanzadas del sistema para poder invocar el compilador, esto se lo realiza editando la variable de entorno PATH (Ver figura 3.4).

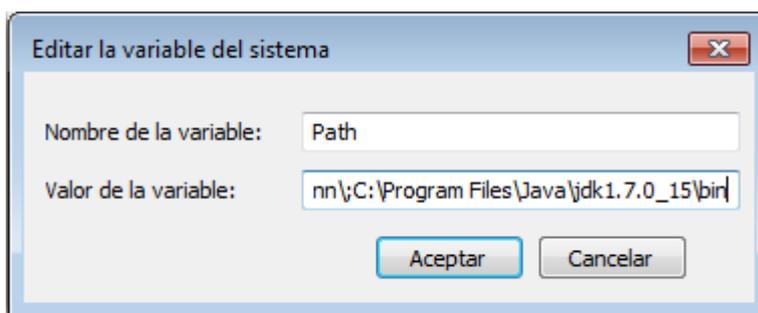


Figura 3.4 Editar variable del sistema

Una vez finalizado el proceso de instalación del SDK y JDK, tendremos configurado el ambiente en Eclipse para empezar el desarrollo.

3.1.5 Configuración del Web Services

Se configuró la aplicación orientada al servicio WCF, permitiendo enviar datos asincrónicos a los servicios hospedados por IIS (Ver figura 3.5).



Figura 3.5 Servicio WCF

3.1.6 Configuración de la Base de Datos

La base de datos utilizada para llevar el conjunto de información ligada a los pedidos y productos es Microsoft SQL Server 2008 R2.

3.1.7 Pantallas de la Página Web (Administración Rutero)

En esta sección se presentan las pantallas y opciones principales de la página web administrativa, las cuales se muestran a continuación:

- **Autenticación:** Acceso a la página ingresando las credenciales de administrador (usuario y clave). Ver figura 3.6



Figura 3.6 Página principal rutero

- **Empleados:** Opción donde realiza la operación de ingresar nuevos empleados o realizar el mantenimiento de los ya existentes (Ver figura 3.7).

Figura 3.7 Administración de Empleados

- **Grupos por Sector:** Opción que permite administrar grupos de empleados para un sector de la ciudad predeterminado. (Ver figura 3.8).

Cod. Empleado	Nombre Emp.
28	ALVAREZ SOLORIZANO JORGE LUIS
12	BARCIA ALEJANDRO
21	BRANDO MARLO
9	CALAMARO ANDRES
36	CANIOLA BARCO INGRID GINELA
15	DELGADO ROBERTO
14	ELLINGTON ERICK
20	GARCES JAIME
18	GARCIA ALEJANDRO
25	HARO INTRIAGO ALBERTO JOSE

Figura 3.8 Grupos por sector

- **Correo:** Opción para configurar el correo electrónico donde se enviarán las notificaciones de los empleados. (Ver figura 3.9).

Figura 3.9 Configuración correo

- **Mapas:** Opción donde se podrá administrar los mapas por grupo de empleados o por empleados individuales creando o actualizando las mismas. Ver figura 3.10.

Figura 3.10 Administración de Mapas

- **Monitoreo:** Opción donde el administrador podrá monitorear a sus empleados y consultar su ubicación con el código del dispositivo utilizado por el empleado (Ver figura 3.11).

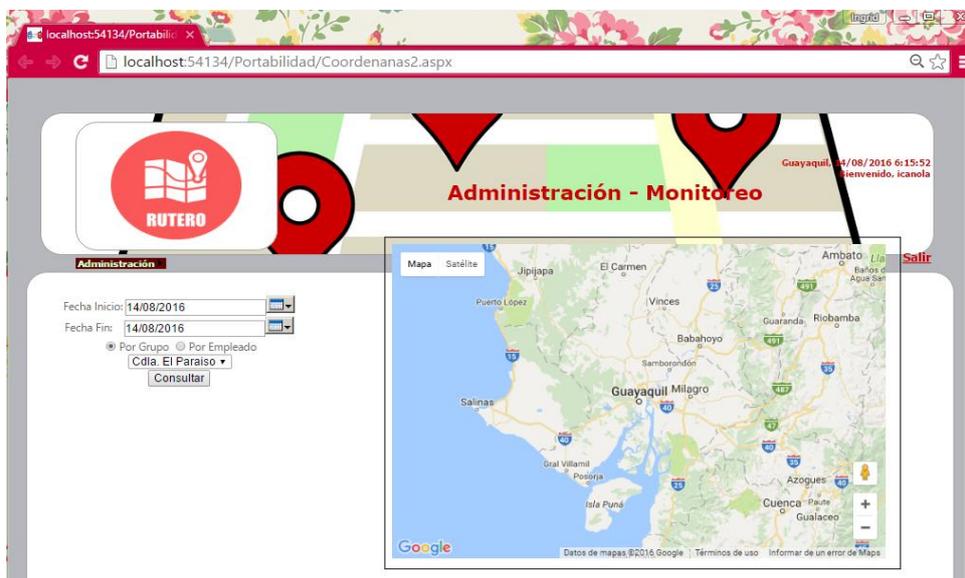


Figura 3.11 Monitoreo

3.2 Criterio de Aceptación del Producto o Servicio

Se mostrará los criterios de desarrollo de inicio de sesión, planificación de trabajo y registro de visitas de la aplicación. Ver tablas 20 - 22.

3.2.1 Matriz del Criterio de Aceptación

- Inicio de Sesión

ID	Enunciado de la Historia			Criterio de Aceptación	
	Característica/ Funcionalidad	Resultado	Número de Escenario	Criterio de Aceptación	Contexto
HU001	Autenticación de Usuarios	Ingresar exitosamente al Sistema	1	Crear cuenta de usuario	En caso de que no cuenta con usuario y clave en el Sitio.
			2	Guardar información de la cuenta	En caso de que haya iniciado sesión anteriormente.

Tabla 20: Historia de Usuario

Cuando el inicio de sesión no es exitoso se presenta el siguiente mensaje, caso contrario ingresa al sitio y puede guardar sus datos cuando ingrese la siguiente vez. (Ver figura 3.12).

Figura 3.12 Pantalla de Autenticación

- **Planificación de Trabajo** (Ver tabla 21)

ID	Enunciado de la Historia			Criterio de Aceptación	
	Característica/ Funcionalidad	Resultado	Número de Escenario	Criterio de Aceptación	Contexto
HU004	Planificación de Trabajo	Registro de tareas, sectores de trabajo por empleado o grupos de empleados.	1	Asignarle uno o varios sectores a un empleado.	En caso de tener mucho trabajo acumulado.
			2	Ingresar/Actualizar recorridos que realizará un Empleado o un grupo de Empleados de acuerdo a fechas de trabajo.	En caso de querer realizar varias planificaciones de trabajo al mes.

Tabla 21 : Planificación de Trabajo

Cuando se crea un nuevo mapa aparece el siguiente cuadro de dialogo en la pantalla: (Ver figura 3.13).

Figura 3.13 Mensaje Configuración de Mapa

Al consultar un empleado se puede visualizar en el mapa su ruta establecida en la planificación. (Ver figura 3.14).

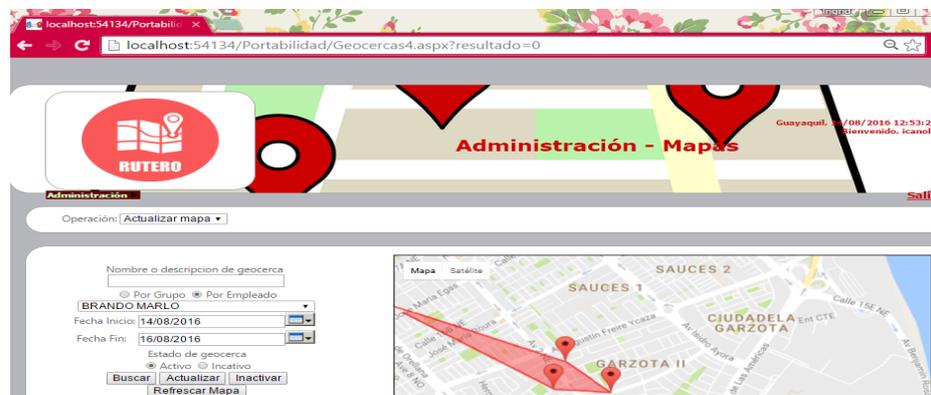


Figura 3.14 Consulta de Mapas

- Registro de Visitas (Ver tabla 22 y figura 3.15)

ID	Enunciado de la Historia			Criterio de Aceptación	
	Característica/ Funcionalidad	Resultado	Número de Escenario	Criterio de Aceptación	Contexto
HU011	Visitas	Registra las visitas que realiza el empleado a cada cliente en su tienda.	1	No se registra exitosamente una visita.	Si el empleado esta fuera del rango de la ubicación del cliente.
			2	Registro exitoso.	Aún si el responsable de la tienda no se encuentre en la misma.

Tabla 22 : Registro de Visitas



Figura 3.15 Consulta de Visitas

CAPÍTULO 4

4. SOLUCIÓN TECNOLÓGICA IMPLEMENTADA

4.1 Pantalla de Inicio de Sesión

Muestra la pantalla de autenticación de usuario empleado para ingresar a la App Rutero (Ver figura 4.1).



Figura 4.1 Pantalla de Inicia Sesión

Muestra las diferentes opciones que tiene la aplicación (Ver figura 4.2).



Figura 4.2 Menú de la Aplicación

4.1.1 Creación de Cliente

Para crear un cliente primero se asigna la zona donde está ubicado, seguido del ingreso de los datos principales de contacto (Ver figura 4.3).



Figura 4.3 Pantalla de Creación de Cliente

Muestra los clientes más cercanos que se encuentran en una zona específica (Ver figura 4.4).



Figura 4.4 Pantalla Clientes cercanos

4.1.2 Captura de Pedidos

Presenta una ventana para escoger el cliente al que se le va a crear un pedido (Ver figura 4.5).



Figura 4.5 Pantalla Captura Pedido

Se procede a ingresar el pedido y damos clic en el Visto para guardarlo (Ver figura 4.6).



Figura 4.6 Pantalla Guardar Pedido

Presenta una ventana con los pedidos recientes asignados (Ver figura 4.7).

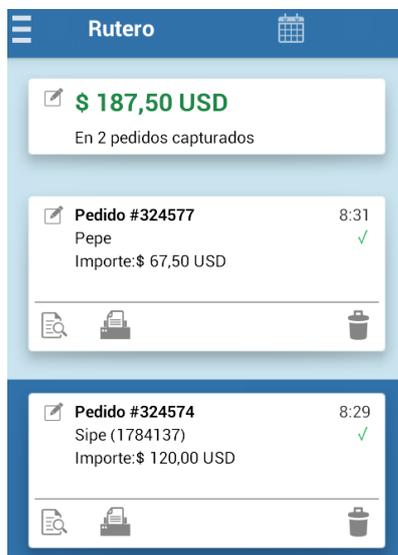


Figura 4.7 Muro de rutero

4.1.3 Registro de Visitas

Para registrar una visita se escoge de la lista de clientes más cercanos, uno en específico (Ver figura 4.8).

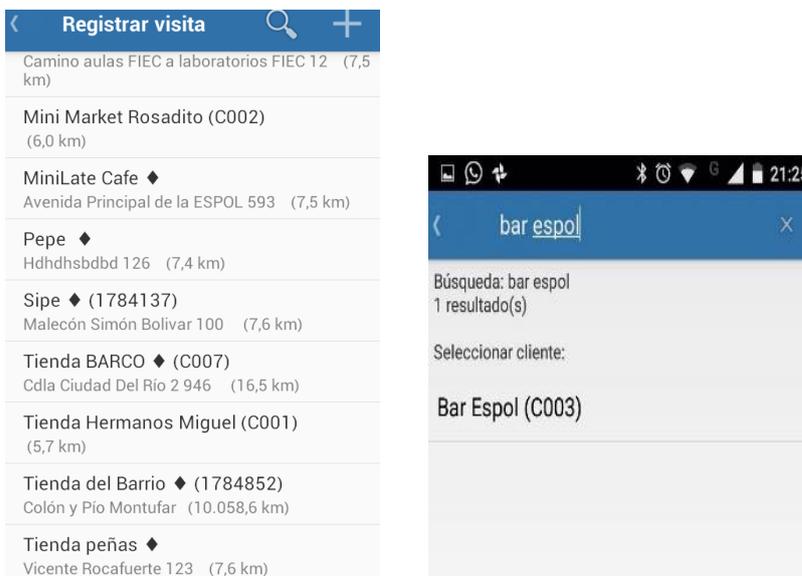


Figura 4.8 Pantalla de registra visita

Se puede especificar con una selección los resultados de la visita realizada al cliente (Ver figura 4.9).



Figura 4.9 Pantalla de estado de visita

4.1.4 Mapa

Muestra la ubicación de los clientes en el mapa para trazar la ruta de entrega (Ver figura 4.10).

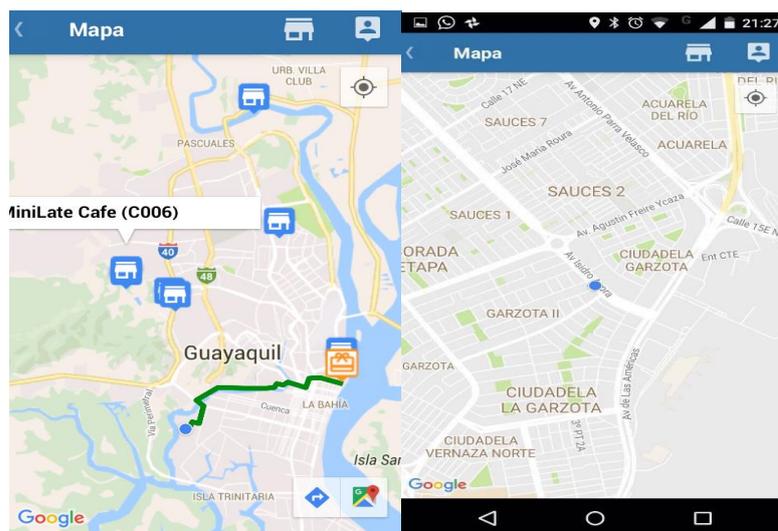


Figura 4.10 Mapa

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Después de realizar el análisis del manejo de la trazabilidad y monitoreo de rutas de entrega de mercadería a Clientes pudo observarse que aunque el objetivo es realizar las entregas de los pedidos a tiempo y obtener la ruta más corta, está no se constituye una forma segura y efectiva de monitorearla, de tal manera se considera necesario el desarrollo de una aplicación web completa que apoye en los procesos de cálculo de tiempos de entrega. Para este propósito, fue de gran ayuda la planificación del proyecto en la cual fueron tomados en cuenta todos los puntos descritos en la delimitación del mismo cumpliendo a la vez con los objetivos propuestos.

De ser considerada la implementación del sistema propuesto será posible incrementar la seguridad de la información referente a los pedidos realizados y a los tiempos de entrega a los clientes de la empresa, se reduce el riesgo de pérdida de registros y manipulación de los mismos por parte de los usuarios de la aplicación.

Durante y posterior a la construcción de la aplicación se realizaron pruebas desde Android Studio y desde el móvil para garantizar la calidad del funcionamiento de los mismos respecto a los criterios de recuperación, seguridad, resistencia, rendimiento, interfaz gráfica, rango de datos y restauración.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] L. Vargas. (2016 enero 5). "Aplicaciones móviles al servicio de la logística" [Online]. Disponible en: <http://revistadelogistica.com/actualidad/logistic-app-aplicaciones-moviles-al-servicio-de-la-logistica/>
- [2] J. Sutherland, "A guide of scrum Body Knowledge" Ed. Guía SBOK. USA 2013.
- [3] J. Sutherland, "The Definitive Guide to Scrum". Ed. Planeta 2015.
- [4] N. Smyth. "Android Studio 2 Development Essentials" Ed. eBook Frenzy, marzo 2016.
- [5] Latincoder. (2012 agosto 26) Usar Base de Datos Sqlite" [Online]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=VxPaRjS4Fj8>.