



**Universidad
Técnica de
Cotopaxi**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y
APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y
SISTEMAS COMPUTACIONALES
TESIS DE GRADO

TEMA:

“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA VERIFICACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DEL MOTOR EN LOS AUTOMÓVILES DE MARCA CHEVROLET A PARTIR DEL AÑO 2000, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA MÓVIL-D EN EL TALLER AUTOMOTRIZ AUTOMECAÑO DEL SUR, EN LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, DURANTE EL PERIODO 2014 – 2015”.

**Tesis presentada previa a la obtención del Título de Ingenieros en
Informática y Sistemas Computacionales**

AUTORES:

Cando Zurita Katherine Johana

Tigse Pilla Christian Mauricio

DIRECTOR DE TESIS:

Ing. Segundo Corrales

ASESORA DE TESIS:

MSc. Susana Pallasco

LATACUNGA – ECUADOR

2016



FORMULARIO DE LA APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de Miembros del Tribunal de Grado aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi y por la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas; por cuanto, los postulantes:

- Cando Zurita Katherine Johana
- Tigse Pilla Christian Mauricio

Con la tesis, cuyo título es:

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA VERIFICACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DEL MOTOR EN LOS AUTOMÓVILES DE MARCA CHEVROLET A PARTIR DEL AÑO 2000, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA MÓVIL-D EN EL TALLER AUTOMOTRIZ AUTOMECAÑO DEL SUR, EN LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, DURANTE EL PERIODO 2014 - 2015.

Han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúnen los méritos suficientes para ser sometidos al **Acto de Defensa de Tesis** en la fecha y hora señalada.

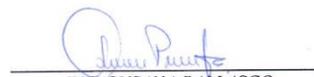
Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 17 de Marzo del 2016

Para constancia firman:



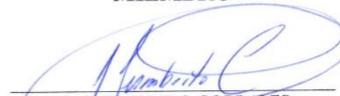
ING. JOSÉ CADENA
PRESIDENTE



ING. SUSANA PALLASCO
MIEMBRO



ING. GALO FLORES
OPOSITOR



ING. SEGUNDO CORRALES
TUTOR (DIRECTOR)

PÁGINA DE AUTORÍA

Yo, **Cando Zurita Katherine Johana**, con cédula de ciudadanía N° 050321331-6 y **Tigse Pilla Christian Mauricio**, con cédula de ciudadanía N° 050287132-0, declaramos que el presente trabajo de investigación, es original, autentico y personal. En tal virtud exponemos que el contenido es de nuestra absoluta responsabilidad legal y académica.

Postulantes;

Cando Zurita Katherine Johana

C.C: 050321331-6

Tigse Pilla Christian Mauricio

C.C: 050287132-0



Universidad
Técnica de
Cotopaxi



Trabajo de
Grado
CIYA

COORDINACIÓN
TRABAJO DE GRADO

AVAL DE DIRECTOR DE TESIS

En calidad de Director de trabajo de investigación sobre el tema:

“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA VERIFICACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DEL MOTOR EN LOS AUTOMÓVILES DE MARCA CHEVROLET A PARTIR DEL AÑO 2000, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA MÓVIL-D EN EL TALLER AUTOMOTRIZ AUTOMECAÑO DEL SUR, EN LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, DURANTE EL PERIODO 2014 - 2015.”

De los señores estudiantes; **CANDO ZURITA KATHERINE JOHANA Y TIGSE PILLA CHRISTIAN MAURICIO**. Postulante de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales.

Latacunga, 21 de Marzo del 2016.


MSc./Segundo Humberto Corrales
DIRECTOR DE TESIS



Universidad
Técnica de
Cotopaxi



Trabajo de
Grado
CIYA

COORDINACIÓN
TRABAJO DE GRADO

AVAL DE ASESOR METODOLÓGICO

En calidad de **Asesor Metodológico** del Trabajo de Investigación sobre el tema:

“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA VERIFICACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DEL MOTOR EN LOS AUTOMÓVILES DE MARCA CHEVROLET A PARTIR DEL AÑO 2000, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA MÓVIL-D EN EL TALLER AUTOMOTRIZ AUTOMECAÑO DEL SUR, EN LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, DURANTE EL PERIODO 2014 - 2015.”

De los señores estudiantes; **CANDO ZURITA KATHERINE JOHANA Y TIGSE PILLA CHRISTIAN MAURICIO**. Postulante de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales.

Latacunga, 21 de Marzo del 2016

MSc. Susana Pallasco

ASESOR METODOLÓGICO

CERTIFICADO DE IMPLEMENTACIÓN

Mediante el presente pongo a consideración, que los egresados Cando Zurita Katherine Johana y Tigse Pilla Christian Mauricio, realizaron su tesis en el taller automotriz AUTOMECAÑO DEL SUR con el tema: “DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA VERIFICACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DEL MOTOR EN LOS AUTOMÓVILES DE MARCA CHEVROLET A PARTIR DEL AÑO 2000, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA MÓVIL-D EN EL TALLER AUTOMOTRIZ AUTOMECAÑO DEL SUR, EN LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, DURANTE EL PERIODO 2014 - 2015.”, trabajo que se implementó y se dejó en perfecto funcionamiento.

Es todo en cuanto tengo que certificar, pudiendo hacer uso del mismo dentro de las leyes de la Republica y normas internacionales.

Latacunga, 21 de Marzo del 2016

Atentamente;



Nelson Guaita

C.C: 050213735-9

GERENTE-PROPIETARIO

Nelson Guayta
GERENTE
AUTOMECAÑO DEL SUR

AGRADECIMIENTO

En la culminación de mi carrera Universitaria agradezco primeramente a Dios por bendecirme y hacer realidad este sueño anhelado.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi por haberme brindado los conocimientos esenciales y la oportunidad de formarme con profesional, a cada uno de mis profesores que me han dedicado su tiempo en trasmitirme sus conocimientos.

Agradecer al Grupo Fénix Corp. por brindarme su ayuda incondicional y su apoyo en el ámbito profesional así como permitirme ser parte de su familia.

Gracias al Ing. Jorge Anchatuña e Ing. Germánico López por abrirme las puertas y darme el apoyo incondicional, brindarme sus conocimientos y el tiempo que se dieron en brindarme sus consejos para la realización del trabajo.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles. Para ellos, muchas gracias y que Dios los bendiga.

Christian

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios quien me dio la fuerza y la sabiduría para seguir adelante y a mi familia por ser ese apoyo incondicional y estar siempre a mi lado en todo momento.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi y todos los docentes en especial a los de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales que a lo largo de mi vida universitaria supieron compartir sus conocimientos.

A todas las personas que han formado parte de mi vida y que me vieron crecer tanto personalmente como profesionalmente.

Katherine

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación se lo dedico a Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar ante la adversidades y los problemas que se presentaban en el camino y en el diario vivir, enseñándome a tomar decisiones que fueron y serán importantes en mi vida los cuales me ha permitido conseguir mis objetivos.

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy.

Para mis padres por su apoyo, consejos y la comprensión que me han tenido y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar, a mis hermanos por estar siempre presentes, acompañándome para poderme realizar.

A mi esposa por ser siempre mi motivación, inspiración y felicidad para seguir adelante.

A mi abuelita María Pascuala Velasque quien ha sido parte fundamental en mi vida, quien me motivó con sus consejos para seguir adelante y quien siempre ha confiado en mí.

Christian

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado a Dios que fue el pilar fundamental para seguir de pie ante toda adversidad.

A mi madre que ha sido un ejemplo a seguir y con su cariño y comprensión ha estado presente en los buenos y malos momentos siempre confiando en mí y dándome aliento para seguir adelante.

A mi padre que a pesar de estar lejos siempre su cariño ha estado presente.

A mis hermanos que siempre han estado pendientes de mí y de mi bienestar.

A toda mi familia por estar siempre a mi lado apoyándome y aconsejándome.

De manera muy especial va dedicado para mi esposo que ha sido mi motivación para seguir adelante y con su amor y ternura me inspira para seguir adelante y a no desmayar.

Katherine

ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	I
FORMULARIO DE LA APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	II
PÁGINA DE AUTORÍA	IV
AVAL DE DIRECTOR DE TESIS	V
AVAL DE ASESOR METODOLÓGICO.....	VI
CERTIFICADO DE IMPLEMENTACIÓN	VII
AGRADECIMIENTO I	VI
AGRADECIMIENTO II.....	X
DEDICATORIA I.....	XI
DEDICATORIA II.....	XII
ÍNDICE GENERAL.....	XIII
ÍNDICE DE TABLAS	XVIII
ÍNDICE DE CUADROS	XIX
ÍNDICE DE GRÀFICOS	XX
RESUMEN.....	XXI
ABSTRACT.....	XXII
AVAL DE TRADUCCIÓN	XXIII
INTRODUCCIÓN	XXIV
CAPITULO I.....	1
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	1
1.1.El automóvil.....	1
1.1.1. Definición de automóvil.....	1
1.1.2. Historia del automóvil.....	1
1.1.3. Sistemas que forman un automóvil	3
1.1.4. Computadora de abordo (ECU)	3
1.1.5. Sistema OBD o Diagnostico de a bordo	4
1.1.5.1.Generaciones del OBD.....	5
1.1.5.2.Conector OBDII.....	6
1.1.5.2.1. Los protocolos de comunicación.....	7
1.1.5.2.2. El circuito integrado ELM327	7

1.1.5.2.3. Códigos de error en OBDII	8
1.2. Dispositivos Móviles	9
1.2.1. Tipos de dispositivos móviles	10
1.2.2. Características	10
1.2.3. Sistemas operativos móviles	11
1.2.3.1. Android ..	12
1.2.3.2. Características	12
1.2.3.3. Arquitectura de Android	13
1.3. Desarrollo de Software	14
1.3.1. Metodología	14
1.3.2. Metodología ágil	14
1.3.2.1. Definición	14
1.3.3. Metodología Mobile-D	15
1.3.3.1. Fases	16
1.4. UML	16
1.5. Lenguajes de programación	17
1.5.1. Análisis comparativo de las herramientas de desarrollo	17
1.5.2. WinDev Mobile	19
1.5.2.1. Ciclo de desarrollo de una aplicación en WinDev Mobile	20
1.5.2.2. Plataformas	20
1.5.2.3. Ventajas	21
1.5.2.4. Licenciamiento	21
1.6. Base de datos	21
1.6.1. Componentes	22
1.6.2. Personas en el entorno	22
1.7. Sistema de gestión de base de datos (SGBD)	23
1.7.1. HyperFileSQL (HFSQL)	24

CAPITULO II	25
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL PROCESO INVESTIGATIVO	25
2.1. Taller automotriz AUTOMECANO DEL SUR	25
2.1.1. Origen y Creación	25
2.1.2. Servicios que ofrece	25
2.1.3. Situación Geográfica.....	26
2.1.4. Misión y Visión.....	26
2.2. Organigrama estructural.....	27
2.3. Metodología de la Investigación	27
2.3.1. Tipos de Investigación	27
2.3.1.1. Investigación de campo.....	27
2.3.1.2. Investigación documental-bibliográfica.....	28
2.3.1.3. Investigación experimental	29
2.3.2. Métodos.....	29
2.3.2.1. Método Hipotético-Deductivo	29
2.3.3. Técnicas.....	30
2.3.3.1. Observación.....	30
2.3.3.2. Encuesta 30	
2.3.4. Instrumentos.....	31
2.3.4.1. El cuestionario.....	31
2.4. Población.....	32
2.5. Tabulación y análisis de los datos recopilados a través de la aplicación de la encuesta a los trabajadores y usuarios del taller automotriz.	33
2.6. Operacionalización de las variables	43
2.7. Comprobación de la factibilidad del proyecto de investigación	43
2.8. Verificación de la Hipótesis	44

CAPÍTULO III.....	45
DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA VERIFICACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DEL MOTOR EN LOS AUTOMÓVILES DE MARCA CHEVROLET A PARTIR DEL AÑO 2000, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA MÓVIL-D EN EL TALLER AUTOMOTRIZ AUTOMECAÑO DEL SUR, EN LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI.	45
3.1. Presentación	45
3.2. Objetivos	46
3.2.1. Objetivo General	46
3.2.2. Objetivos Específicos.....	46
3.3. Justificación.....	47
3.4. Desarrollo de la Propuesta	48
3.4.1. Primera Fase Exploración	48
3.4.1.1. Definición de los grupos de interés.....	49
3.4.1.2. Colección de requerimientos.....	49
3.4.1.3. Limitaciones.....	50
3.4.2. Fase de Inicialización.....	51
3.4.2.1. Establecimiento del proyecto	51
3.4.2.2. Configuración del ambiente de desarrollo	51
3.4.2.2.1. Configuración aplicación móvil.....	51
3.4.2.3. Entrenamiento	51
3.4.2.4. Análisis de requerimientos.....	52
3.4.2.5. Planificación de Fases	52
3.4.2.6. Diseño de la Aplicación	55
3.4.2.6.1. Diagrama Físico	56
3.4.2.7. Descripción de la interfaz de usuario.....	58
3.4.2.8. Historia de usuario	65
3.4.3. Fase De Producción Y Estabilización	67
3.4.4. Fase De Pruebas	68
3.4.4.1. Requisitos de Software.....	69

CONCLUSIONES	72
RECOMENDACIONES	73
BIBLIOGRAFÍA.....	74
ANEXOS.....	78

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1 Población	32
TABLA N° 2 Servicios brindados por el taller automotriz	33
TABLA N° 3 Servicios que más utiliza	34
TABLA N° 4 Atención brindada por el personal técnico	35
TABLA N° 5 Conoce los Smartphone	36
TABLA N° 6 Manejo de un dispositivo con SO Android	37
TABLA N° 7 Ventajas de tener un dispositivo móvil con SO Android	38
TABLA N° 8 La aplicación móvil para el escaneo automotriz mejorará el tiempo de atención.	39
TABLA N° 9 Beneficios de utilizar una aplicación móvil para el escaneo automotriz	40
TABLA N° 10 Tener información en tiempo real del estado del vehículo	41
TABLA N° 11 Aprobación para el desarrollo de la aplicación.....	42
TABLA N° 12 Operacionalización de las variables	43
TABLA N° 13 Planificación de fases	52
TABLA N° 14 Login Usuario	58
TABLA N° 15 Menú de Opciones Usuario	59
TABLA N° 16 Configuraciones	60
TABLA N° 17 Enviar Datos	61
TABLA N° 18 Obtener Códigos	62
TABLA N° 19 Viajes	63
TABLA N° 20 Base de Datos	64
TABLA N° 21 Pruebas de la Aplicación	70

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N° 1 Cuadro Comparativo	17
CUADRO N° 2 Historia de Usuario #1	65
CUADRO N° 3 Historia de Usuario #2	65
CUADRO N° 4 Historia de Usuario #3	65
CUADRO N° 5 Historia de Usuario #4	66
CUADRO N° 6 Historia de Usuarios #5	66
CUADRO N° 7 Historia de Usuarios #6	67
CUADRO N° 8 Historia de Usuarios #7	67

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1 Ubicación Geográfica.....	26
GRÁFICO N° 2 Organigrama estructural	27
GRÁFICO N° 3 Servicios brindados por el taller automotriz.....	33
GRÁFICO N° 4 Servicio que más utiliza.....	34
GRÁFICO N° 5 Atención brindada por el personal técnico	35
GRÁFICO N° 6 Conoce los Smartphone.....	36
GRÁFICO N° 7 Manejo de un dispositivo con SO Android	37
GRÁFICO N° 8 Ventajas de tener un dispositivo móvil con SO Android	38
GRÁFICO N° 9 La aplicación móvil para el escaneo automotriz mejorará el tiempo de atención.	39
GRÁFICO N° 10 Beneficios de utilizar una aplicación móvil para el escaneo automotriz	40
GRÁFICO N° 11 Tener información en tiempo real del estado del vehículo.....	41
GRÁFICO N° 12 Aprobación para el desarrollo de la aplicación	42
GRÁFICO N° 13 Diseño general de la Aplicación.....	55
GRÁFICO N° 14 Diagrama Físico	56
GRÁFICO N° 15 Diagrama de clases	57

RESUMEN

TEMA: DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA VERIFICACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DEL MOTOR EN LOS AUTOMOVILES DE MARCA CHEVROLET A PARTIR DEL AÑO 2000, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA MÓVIL-D EN EL TALLER AUTOMOTRIZ AUTOMECAÑO DEL SUR, EN LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, DURANTE EL PERIODO 2014 - 2015.

Postulantes:

Cando Zurita Katherine Johana

Tigse Pilla Christian Mauricio

La aplicación móvil para la verificación del comportamiento del motor en los automóviles de marca Chevrolet tiene por objetivo el facilitar al taller automotriz los procesos que se realizan al revisar los automóviles de forma manual. Además de esto permite almacenar los códigos de error extraídos de la ECU del automóvil a través del circuito integrado ELM 327, para de esta manera obtener un historial de los daños reparados en cada uno de los automóviles que acuden al taller automotriz. El presente proyecto busca aplicar los conocimientos adquiridos sobre nuevas herramientas tecnológicas, en este caso se optó por utilizar la herramienta de desarrollo WinDev Mobile debido al fácil manejo del código y a que se puede reutilizar el mismo y así crear una aplicación completa en un menor tiempo. Considerando el avance tecnológico este proyecto va dirigido hacia los dispositivos móviles ya que en la actualidad la mayoría de personas los usan debido a que ofrecen opciones avanzadas en un mismo dispositivo. Finalmente la metodología con que se desarrollara la aplicación es MOBILE-D, esta se usa específicamente para el desarrollo de aplicaciones móviles, y esta metodología provee de todas las bases para el éxito en el desarrollo de software.

ABSTRACT

TOPIC: DEVELOPMENT OF A MOBILE APPLICATION FOR VERIFICATION BEHAVIOR IN MOTOR CARS CHEVROLET BRAND OF THE YEAR 2000, USING THE METHODOLOGY MOBILE-D IN THE AUTOMOTIVE WORKSHOP AUTOMECANO DEL SUR, PARISH IGNACIO FLORES TOWN LATACUNGA COTOPAXI PROVINCE DURING THE PERIOD 2014-2015.

The mobile application for the verification of the engine performance in the brand automobiles Chevrolet has for objective facilitating to the car repair shop the processes that are carried out when are checked by automobiles manual. Besides this, it allows the store to extract error codes of the ECU of the automobile through the integrated circuit ELM 327, by the way to obtain a record of the damages repaired in each one of the automobiles that go to the car repair shop. The present project looks to apply the acquired knowledge on new technological tools, in this case it was opted to use the development tool WinDev Mobile due to the easy handle of the code that it can reuse the same one and by this way to create a complete application in a smaller time. Considering the technological advance this project will manage toward the mobile devices that most of people use them, since at the present time because they offer advanced options in the some device. Finally, the methodology with application was developed it is MOBILE-D, this is used specifically to development mobile applications, and this methodology provides all the bases for the success in the software development.



Universidad
Técnica de
Cotopaxi



Centro
Cultural de
Idiomas

Centro Cultural
De Idiomas

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de docente del centro cultural de idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

CERTIFICO, haber revisado el resumen de la tesis de los señores **CANDO ZURITA KATHERINE JOHANA Y TIGSE PILLA CHRISTIAN MAURICIO**, egresados de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, cuyo tema es : **“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA VERIFICACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DEL MOTOR EN LOS AUTOMÓVILES DE MARCA CHEVROLET A PARTIR DEL AÑO 2000, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA MÓVIL-D EN EL TALLER AUTOMOTRIZ AUTOMECAÑO DEL SUR, EN LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, DURANTE EL PERIODO 2014 - 2015.”**

Por su favorable atención, reciba mi agradecimiento.

Latacunga, 21 de Marzo del 2016

Lic. Marcelo Pacheco Pruna

CI: 050261735-0

Docente UTC

www.utc.edu.ec

Av. Simón Rodríguez s/n Barrio El Ejido /San Felipe. Tel: (03) 2252346 - 2252307 - 2252205

INTRODUCCIÓN

Desde hace muchos años los autos han estado evolucionando, considerándolos en la actualidad como un elemento clave para la movilidad de la sociedad moderna, actualmente circulan por las carreteras del mundo millones de automóviles y con los avances las mismas necesidades han hecho que se modifiquen construyéndolo con sistemas mucho más complejo e inteligentes los mismo que son de acceso limitado ya que sus precios son muy elevados es por ello que en la mayoría de personas prefieren comprar autos de segunda mano o pagar por un servicio de transporte.

Estos factores como es comprar autos de segunda mano o brindar un servicio de transporte ejemplo un taxi puede no tener un buen estado para usarlo o presentar fallas técnicas o mecánicas necesitando una herramienta accesible y rápida que de un diagnóstico de todos los daños que presente ahorrando tiempo y dinero hasta poder transportarlo hasta una mecánica cercana y averiguar cuál fue el daño además de poder obtener un diagnostico cada vez que sea necesario o presente alguna complicación.

Es por ello que diseñar e implementar un sistema que facilite ver los datos sobre un posible daño en el automóvil, considerando que es un proyecto accesible ya que se cuenta con alguna herramienta con gran impacto tecnológico las cuales permitirán y facilitaran el desarrollo de sistemas que se debe realizar para posteriormente implantarlo.

Con el pasar del tiempo la tecnología ha revolucionado de tal manera que se puede realizar cosas increíbles e imaginables ya que da acceso a un sin fin de herramientas para el desarrollo de software y hardware y esto ha permitido; comunicación a larga distancia, sistemas de seguridad, redes globales, distribución de información hasta se puede obtener información de un dispositivo a un vehículo, casa, o al computador.

Por ello contaremos como medio de comunicación con el automóvil en la obtención del diagnóstico un dispositivo móvil existe una gran variedad en la actualidad capaces de soportar aplicaciones completas, las mismas que pueden ser desarrolladas por fabricantes del dispositivo, operador, o terceros que en el caso de este proyecto será de mucha importancia y conveniencia utilizarlo.

En la presente tesis, se contó con el apoyo del taller automotriz AUTOMECANO DEL SUR, el director de tesis, la metodóloga y también con el apoyo por parte de la empresa ADS Software Cía. Ltda. la cual facilitó las licencias para el desarrollo de la aplicación, para el contenido se ha tomado en cuenta la estructura de acuerdo al formato establecido por la universidad, y de la misma manera se utilizó la metodología para desarrollo de software.

En el Capítulo I, se detalla la Fundamentación Teórica, dando así a conocer conceptos, definiciones, herramientas necesarias para el desarrollo del proyecto, basado en los criterios de varios autores.

Luego de una exhaustiva investigación se concluyó que para el presente proyecto de investigación se utilice la herramienta de Pc Soft WinDev Mobile considerando que es un lenguaje de última generación y que en el Ecuador prácticamente es un lenguaje nuevo que está tomando fuerza gracias a que es fácil de comprender y su entorno de desarrollo es amigable con el programador y permite reutilizar código lo cual implica un gran ahorro en el tiempo de desarrollo.

En cuanto a la base de datos se ha decidido utilizar HyperFileSQL que viene incluido en el paquete de WinDev y es un gestor de base de datos muy potente y seguro.

Se decidió implementar en el proyecto de investigación la metodología Mobile-D puesto que es una metodología para proyectos encaminados a dispositivos móviles y permite en el transcurso del desarrollo de software realizar pruebas o cambios en

cualquiera de sus etapas logrando así tener una aplicación que cumpla con todos los estándares de calidad.

En el Capítulo II, se refiere al origen, la situación geográfica, misión, visión y el organigrama estructural del taller automotriz AUTOMECANO DEL SUR, así también la tabulación y el análisis respectivo de los datos recopilados a través de la encuesta, para de esta manera comprobar la factibilidad y verificar la hipótesis del proyecto.

En el presente proyecto de investigación se utilizó la investigación de campo, bibliográfica y experimental gracias a que permiten obtener información verificada y actualizada puesto que se acude al lugar de los hechos y se corrobora con información consultada a través de fuentes bibliográficas y de la misma manera se puede realizar pruebas a dicha información y lograr cumplir con el objetivo de la investigación.

Las técnicas que se utilizaron son la observación y la encuesta ya que son las técnicas que se ajustan a las necesidades de obtención de información, en cuando a los instrumentos se utilizó el cuestionario.

En el Capítulo III, detalla el proceso de desarrollo basado en la metodología Mobile-D, la cual consta de cinco fases que son exploración, inicialización, productización o fase del producto, estabilización y pruebas.

CAPITULO I

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. El automóvil

1.1.1. Definición de automóvil

Según el sitio web de la Real Academia Española. [Fecha de consulta: 07 junio del 2015] Disponible en <http://lema.rae.es/drae/?val=AUTOMOVIL>, manifiesta que: “Es el que se mueve por sí mismo. Se dice principalmente de los vehículos que pueden ser guiados para marchar por una vía ordinaria sin necesidad de carriles y llevan un motor, generalmente de explosión, que los pone en movimiento”.

Según LUQUE, Pablo, ALVAREZ, Daniel y VERA, Carlos (2008). En su obra titulada Ingeniería del automóvil. Sistemas y comportamiento dinámico, menciona que: “El Automóvil o vehículo es el que se mueve por sí mismo, está constituido por dos grandes conjuntos que son el chasis y la carrocería”. Pág. 1.

Para los investigadores el automóvil es aquel que se mueve por sí mismo y es autopropulsado con un motor propio y sirve para transportar de un lugar a otro personas o cosas.

1.1.2. Historia del automóvil

Según CERNUSCHI, Emiliano. (2005) En su obra titulada Cuatro siglos en cuatro ruedas manifiesta que: “El primer automóvil se construyó en el año 1771 y lo fabrico el militar francés Cugnot, consistió en una especie de triciclo con un fuerte telar y sobre él se apoyaba un motor a vapor con dos cilindros.

En el año 1873 se fabricó un vehículo en forma de autobús bautizado como “La Obediente” por su fácil manejo, constaba con dirección en las dos ruedas delanteras, luego el alemán Nikolaus August Otto llegó a la conclusión de un motor con cuatro velocidades.

Gottlieb Daimler en 1882 consiguió los primeros motores ligeros y tres años después fue aplicado a un carro de cuatro ruedas.

El alemán Carl Friedrich Benz, quien en el año 1885 pudo construir un vehículo utilizando un motor Daimler.

Otros pioneros de los automóviles fueron Louis Renault, Ettore Bugatti, Ferruccio Lamborghini, Enzo Ferrari, Henry Ford, etc.

El alemán E. Mitscherlich había descubierto la bencina en 1833, con lo cual ya estaba disponible el hidrocarburo líquido que pasó a llamarse nafta. Luego en el año 1892, Henry Ford arma su primera máquina con motor a nafta, luego lanza su Ford T en el año 1972 por un automóvil muy popular el “escarabajo” de Volkswagen.

En síntesis, en el año 1840 ya había automóviles de todo tipo a vapor, esto quiere decir que la industria evolucionó en pocos años”.

De acuerdo al criterio de los investigadores el automóvil ha sido uno de los inventos más relevantes en la historia humana, ya que con este grandioso invento se ha roto barreras en la comunicación de los pueblos, al pasar de los años el automóvil ha ido evolucionando de manera radical y hoy en día se puede ver a vehículos que constan con la más alta tecnología y que ha incrementado no solo la comodidad del usuario sino también la ayuda al medio ambiente.

1.1.3. Sistemas que forman un automóvil

ANDRINO CEBRIÁN, Juan Antonio, (2011). En su obra titulada Mecánica y entrenamiento simple del automóvil menciona que: Los sistemas que conforman un automóvil son:

- **La estructura metálica:** Está compuesta por el bastidor y la carrocería.
- **El motor:** Constan de los subsistemas de distribución, alimentación, refrigeración y lubricación.
- **El equipo eléctrico:** Lo componen la batería, el generador y el motor de arranque.
- **La transmisión:** Formada por los palieres, el diferencial, el embrague y la caja de velocidades.
- **Las ruedas:** Conformado por las llantas y los neumáticos.
- **La suspensión:** Con los muelles, mecánicos y neumáticos y amortiguadores.
- **La dirección:** Compuesta por el volante, la columna de dirección, el engranaje y acoplamientos.
- **Los frenos:** Esta el mando, circuito y elementos frenantes. Pág. 5.

Los investigadores mencionan que el automóvil está formado por un conjunto de sistemas y subsistemas que juntos interactúan y hacen que el automóvil funcione de manera correcta, cada uno de estos sistemas son importantes y si faltare alguno el automóvil no podría circular de manera óptima.

1.1.4. Computadora de abordo (ECU)

Según ARANDA Q, Diego Javier, (2013). En su obra titulada Electrónica del automóvil manifiestan que: La ECU (unidad central electrónica) es una computadora que recibe las señales de los distintos sensores que están ubicados en varios componentes del vehículo. Dependiendo de la información recibida, la

unidad pone en marcha los distintos actuadores para mejorar el funcionamiento del motor y del sistema del vehículo en general. Pág. 43.

Según el sitio Volkswagen [Fecha de consulta: 20 Junio del 2015] disponible en http://www.volkswagen.es/es/mundo_vw/innovacion0/Technik_Lexikon/bordcomputer.html, manifiesta que: “El ordenador de a bordo mantiene al conductor informado en todo momento mediante un display en el cuadro de instrumentos. Esta información es utilizada para calcular la autonomía del vehículo con el combustible restante en el depósito”.

Según el criterio de los investigadores la computadora de a bordo es la unidad central electrónica del vehículo a donde llega la información de los distintos sensores que se encuentran en cada uno de los sistemas del vehículo, su función principal es mantener al conductor informado en todo momento a cerca del estado del automóvil para que de esta manera el conductor tome acciones si existiere algún inconveniente.

1.1.5. Sistema OBD o Diagnostico de a bordo

Según ARANDA Q, Diego Javier, (2013). En su obra titulada Electrónica del automóvil manifiesta que: “El sistema OBD o Diagnóstico de a bordo se implementó para regular y monitorear los gases contaminantes que liberan los motores en el medio ambiente”. 2013. Pág. 66.

Según PARRA REYNADA, Leopoldo, (2013). En su obra titulada Electrónica automotriz manifiestan que: El OBD corresponden a las siglas de On Board Diagnostics o “diagnostico a bordo”, y es un sistema de monitoreo que permite diagnosticar las condiciones de operación de un automóvil, accediendo a una serie de señales que la computadora central del vehículo registra y envía a un puerto en forma de códigos de error. Pág. 22.

Como investigadores se manifiesta que el Sistema OBD es una normativa que se implementó principalmente para controlar los niveles de gases contaminantes emitidos por los vehículos.

En la actualidad no solo controla los gases contaminantes sino que también permite controlar en qué condiciones se encuentra el vehículo, en caso de existir algún daño surgen errores, estos son enviados a través de códigos al tablero de control del vehículo para que el usuario pueda tomar acciones ante estos daños.

1.1.5.1. Generaciones del OBD

Según ARANDA Q, Diego Javier, En su obra titulada Electrónica del automóvil manifiesta a continuación las generaciones del OBD:

- **OBDI:** Entró en vigor en 1991, se implementó para regular y monitorear los gases contaminantes que liberan los motores en el medio ambiente.
- **OBDII:** Se introdujo en 1996, incorporo dos sensores de oxígeno en el catalizador que controla su funcionamiento.
- **OBDIII:** Actualmente se está desarrollando, este se comunicará vía satélite con el vehículo para lograr hacer el diagnostico sin importar donde se encuentre el automóvil.
- **EOBD:** Este es el Diagnostico de a bordo europeo y se aplica desde el año 2001 la diferencia con el OBDII radica en que el control se efectúa mediante mapeo, lo que exige a los sensores del vehículo calibrarse según el funcionamiento del motor.
- **JOBD:** Es la versión japonesa del estándar OBDII. La diferencia con los demás sistemas es que éste es mucho más estricto en los controles de emisiones y sus códigos son más detallados. Pág. 66-69.

Según el criterio de los investigadores el sistema de diagnóstico de a bordo ha ido evolucionando con el pasar de los años en un principio solo controlaba las emisiones de gases que emanaban los vehículos y hoy en día pueden controlar todos

los sistemas y subsistemas que conforman un automóvil, además de esto se creó estándares diseñados para Europa que van de acuerdo a las normas ambientales de este continente y para Japón que este es uno de los estándares más estrictos en los controles de emisiones y sus códigos son mucho más fáciles de entender.

Actualmente se está desarrollando el estándar OBDIII que este podrá tener acceso a los vehículos vía satélite sin importar en el lugar que se encuentre pero se encuentran planificando como va a ser la seguridad para este estándar debido a que sería fácil reprogramar los datos del chasis y del motor entre otros y así esta información podría utilizarse para fines delictivos.

1.1.5.2. Conector OBDII

Según ROS MARÍN, Johan Antoni y BARRERA DOBLADO, Óscar, (2011). En su obra titulada Sistemas eléctricos y de seguridad y confortabilidad manifiesta que: “El conector OBDII ha reducido los tiempos de diagnosis, es muy fácil de localizar, siempre lo vamos a encontrar en el interior del habitáculo en una zona próxima al puesto de conducción, no hace falta el uso de herramientas”. Pág. 318.

Según ALONSO PÉREZ, José Manuel, (1998). En su obra titulada Técnicas del automóvil. Equipo eléctrico, manifiesta que: “El OBD II exige el control de todos los sistemas y componentes relevantes para los gases de escape que pudieran originar un incremento de las emisiones de gases de escape perjudiciales en caso de avería” Pág. 79.

Los investigadores manifiestan que el conector OBDII ha sido un factor importante para controlar los sistemas de un automóvil ya que gracias a este conector el diagnóstico de las fallas de los motores se lo puede realizar de manera rápida y frecuente, para de esta manera estar pendientes de los daños que puede estar sufriendo el motor y así ayudar a que el vehículo no emita más de la cantidad de gases contaminantes permitidos.

Por esta razón los fabricantes han colocado este conector en todos los vehículos y es muy fácil de localizar.

1.1.5.2.1. Los protocolos de comunicación

Según ARANDA Q, Diego Javier (2013). En su obra titulada Electrónica del automóvil manifiesta que: “Existen varios protocolos de comunicación que se detallaran a continuación:

- **ISO 9141:** Protocolo utilizado en vehículos europeos y asiáticos.
- **SAE J1850 VPW (Modulación por ancho de pulso variable):** Protocolo adoptado por General Motors.
- **SAE J1850 PWM (Modulación por ancho de curso):** Usado por la empresa Ford.
- **CAN-Bus:** El sistema CAN o red de área de control es un protocolo diseñado por Bosch”. Pág. 74-75.

1.1.5.2.2. El circuito integrado ELM327

Según ARANDA Q, Diego Javier (2013). En su obra titulada Electrónica del automóvil manifiesta que: “El ELM327 es un microcontrolador desarrollado para decodificar e interpretar el lenguaje OBD y transmitirlo mediante señales a un puerto universal de comunicación llamado UART. Es decir interpretaba los mensajes y los transmitía mediante el puerto RS232”. Pág. 69.

Según el sitio web AUTECH. ELM327 [Fecha de consulta: 23 Junio del 2015]. Disponible en: http://www.autech.com.ar/Product_ELM327_PL.html, manifiesta que: “Constituye una excelente herramienta de diagnóstico, posibilitando el ingreso al módulo de inyección y su diagnosis. El Chip o procesador interno que equipa este scanner es el ELM327, fabricado por ELM Electronic Canadá”.

De acuerdo a varios criterios analizados, como investigadores se puede definir que el circuito integrado ELM37 es el encargado en traducir las señales que se producen en el computador del vehículo y las manda como códigos de errores para que de esta manera se pueda llegar a conocer que daño está sufriendo el motor del automóvil, gracias al apoyo del software se puede obtener información en tiempo real y así poder corregir las fallas que se producen en la vida útil de los automóviles.

Fue fabricado por ELM Electronic con código abierto por esta razón es que actualmente existen diversos tipos de circuitos debido a que plagieron el código y reprodujeron este circuito integrado a un precio más accesible.

1.1.5.2.3. Códigos de error en OBDII

Según ARANDA Q, Diego Javier (2013). En su obra titulada Electrónica del automóvil manifiesta que: “Los DTC o códigos de error y falla están compuestos por cinco caracteres, estos están establecidos bajo la norma SAE J1979 y son aplicables para conexión SAE e ISO”.

A continuación un breve ejemplo de cómo se establecen los códigos de error.

El primer carácter señala la función afectada del vehículo con una letra.

U = no definido (undefined)

P = motor de transmisión (powertrain)

B = carrocería (body)

C = chasis (chassis)

El segundo carácter indica si el código está definido por SAE o por el fabricante.

0 = Código SAE, normalizado para todas las marcas. Del 0001 al 0999.

1 =Código específico del fabricante. Del 1000 al 1999.

El tercer carácter indica el subsistema afectado.

0 = Sistema electrónico completo

- 1 = Control de combustión
- 2 = Control de combustión
- 3 = Sistema de encendido
- 4 = Control de emisión auxiliar
- 5 = Control de velocidad y ralentí
- 6 = ECU, entradas y salidas
- 7 = Transmisión

El cuarto y el quinto carácter indican o describe la falla.

Así se puede interpretar cual es la falla que está afectando al automóvil. Pág. 76-77.

Los investigadores consideran que es sumamente importante conocer cómo interpretar los códigos de error que se obtiene del automóvil, puesto que si se puede estar al tanto de cuál es el daño del vehículo se lograría aplicar los correctivos al motor para de esta manera no tener problemas posteriores con el funcionamiento del vehículo.

1.2. Dispositivos Móviles

Según TARDÁGUILA MORO, César (2006). En su obra titulada Dispositivos Móviles y Multimedia manifiesta que: “Son aquellos micro-ordenadores que son lo suficientemente ligeros para ser transportados por una persona, y que disponen de la capacidad de batería suficiente como para poder funcionar de forma autónoma”. Pág. 4.

Según ARROYO, Natalia, (2011) En su obra titulada Información en el móvil manifiesta que: “Un dispositivo móvil es aquel aparato portátil desde el que se puede acceder a la web y está diseñado para ser usado en movimiento.” Pág. 10

Según los investigadores consideran que los dispositivos móviles son mini computadoras capaces de realizar tareas importantes, estos pueden ser utilizados en

cualquier lugar y en cualquier momento, gracias a su pequeño tamaño puede ser transportado con facilidad de un lugar a otro y de esta manera estar siempre conectados.

Estos equipos permiten almacenar gran cantidad de información, actualmente existen diversas aplicaciones que agilitan el trabajo diario de una persona por tal razón es que hoy en día son los artefactos más cotizados a nivel mundial.

1.2.1. Tipos de dispositivos móviles.

De acuerdo a varios autores los tipos de dispositivos móviles se pueden dividir de acuerdo a su tamaño en:

- **Teléfonos:** Son los más ligeros y transportables, también son los más baratos, tienen funcionalidades propias de los ordenadores, permiten navegar en internet y muchas más funciones.
- **PDAs:** Sirven como organizadores actualmente sirven tanto como aparatos en los que leer un libro como en los que encuentras un mapa.
- **Consolas:** No solo sirven para jugar, sino que integran algunas funcionalidades de una PDA y pueden también navegar en internet.

1.2.2. Características

Según MORILLO POZO, Julián David. En su obra titulada Tecnología y desarrollo en dispositivos móviles. [Fecha de consulta: 17 de Mayo del 2015] Disponible en [https://www.exabyteinformatica.com/uoc/Informatica/Tecnologia_y_desarrollo_en_dispositivos_moviles/Tecnologia_y_desarrollo_en_dispositivos_moviles_\(Modulo_2\).pdf](https://www.exabyteinformatica.com/uoc/Informatica/Tecnologia_y_desarrollo_en_dispositivos_moviles/Tecnologia_y_desarrollo_en_dispositivos_moviles_(Modulo_2).pdf), manifiesta que: “Los dispositivos móviles tiene características importantes que los diferencian de otros dispositivos como:

- **Movilidad:** Es la característica más importante que hace que un dispositivo móvil sea considerado como tal, se entiende por movilidad a que se puede

transportar con facilidad y que se puede utilizar mientras se transporta sin tener la necesidad de depender de un cargador o de una conexión física de internet.

- **Tamaño reducido:** Significa que están pequeño que puede ser usado con una o dos manos si tener ayuda externa y debe caber en un bolsillo o en un bolso pequeño.
- **Comunicación inalámbrica:** Esto quiere decir que a través de un dispositivo móvil se puede tener conexión a internet ya sea por medio de bluetooth o wifi y no tener la necesidad de conectarse a través de una red cableada.
- **Interacción con las personas:** En esta interviene la usabilidad y la ergonomía y trata de como interacciona el usuario con la interfaz del dispositivo móvil ya que no es lo mismo que interactuar con un ordenador de mesa”. Pág. 15.

1.2.3. Sistemas operativos móviles

TARDÁGUILA MORO, César. (2006) En su obra titulada Dispositivos Móviles y Multimedia manifiesta que: “Existen muchos sistemas operativos que distan en características como por ejemplo el manejo del usuario y el lenguaje en el cada uno de estos fueron desarrollados.

- **Windows Mobile.-** Ofrece varias funcionalidades como editar documentos de Word, recibir y enviar correos electrónicos, navegar por internet, utilizar GPS entre otras.
- **Symbian.-** Está escrito en C++, utiliza un bajo consumo de recursos, a la vez que se ejecuta con gran rapidez.
- **iPhone OS.-** Es una versión aligerada de Mac OS X
- **Android.-** Basado en el núcleo de Linux.” Pág. 12-20

1.2.3.1. Android

Según TARDÁGUILA MORO, César. (2006). Con respecto a Android manifiesta que: “Android es un sistema operativo basado en el núcleo de Linux, es open-source, también proporciona al desarrollador un completo Framework Java y está orientado a facilitar y hacer más rápido el desarrollo”. Pág. 20.

Según NOLASCO, Jorge Santiago, (2013). En su obra titulada Desarrollo de aplicaciones móviles con Android menciona que: “Android es un conjunto de herramientas y aplicaciones vinculadas a una distribución Linux para dispositivos móviles”. Pág. 15.

Los investigadores consideran que es importante mencionar que Android es un sistema operativo de código abierto diseñado para dispositivos móviles, actualmente es el más utilizado gracias a que va pensado en las necesidades del usuario.

En los dispositivos móviles con sistema operativo Android viene incluida una tienda en la que a través de la web se puede acceder a distintas aplicaciones que van a facilitar el desarrollo de las actividades cotidianas.

1.2.3.2. Características

Según GIRONÉS, Jesús Tomás. (2012) En su obra titulada El gran libro de Android menciona que Android presenta una serie de características que son:

- **Plataforma realmente abierta:** Plataforma de desarrollo libre basada en Linux y de código abierto.
- **Portabilidad asegurada:** Las aplicaciones son desarrolladas en Java, lo que asegura que podrán ser ejecutadas en una gran variedad de dispositivos.
- **Arquitectura basada en componentes inspirados en Internet:** Por ejemplo, el diseño de la interfaz de usuario se hace en XML, lo que permite

que una misma aplicación se ejecute en un móvil de pantalla reducida o en un notebook.

- **Filosofía de dispositivo siempre conectado a Internet.**
- **Gran cantidad de servicios incorporados:** Como localización basada en GPS como en redes, bases de datos con SQL, reconocimiento y síntesis de voz, navegador, multimedia, etc.
- **Aceptable nivel de seguridad:** Los programas se encuentran aislados unos de otros gracias a la ejecución dentro de una caja que hereda de Linux.
- **Optimizado para baja potencia y poca memoria:** Android utiliza la Máquina Virtual Dalvik.
- **Alta calidad de gráficos y sonido:** Gráficos vectoriales suavizados, animaciones inspiradas en Flash, gráficos en 3 dimensiones basados en OpenGL. Pág. 22-23.

1.2.3.3.Arquitectura de Android

De acuerdo a varios autores la arquitectura de Android es:

- **El núcleo Linux.-** Está formado por el S.O Linux, versión 2.6. Esta capa proporciona servicios como la seguridad y el soporte para dispositivos.
- **Runtime de Android.-** Está basado en el concepto de máquina virtual utilizado en Java. Google tomo la decisión de crear una nueva, la máquina virtual Dalvik, que facilitan esta optimización de recursos
- **Librerías nativas.-** Incluye un conjunto de librerías en C/C++ usadas en varios componentes de Android. Están compiladas en el código nativo del procesador.
- **Entorno de aplicación.-** Proporciona una plataforma de desarrollo libre para aplicaciones. Esta capa ha sido diseñada para simplificar la reutilización de componentes.
- **Aplicaciones.-** Formado por el conjunto de aplicaciones instaladas en una maquina Android. Todas las aplicaciones han de ser ejecutadas en la máquina virtual Dalvik para garantizar la seguridad del sistema.

1.3. Desarrollo de Software

1.3.1. Metodología

Según MANN, Mik, En su obra titulada Ingeniería del software manifiesta que: “Una metodología de desarrollo de software se refiere a un framework que es usado para estructurar, el proceso de desarrollo de sistemas informáticos.” Pág. 57.

Según el criterio de los investigadores manifiestan que la metodología de desarrollo de software es un conjunto de procesos que se desarrollan en un software propiamente diseñado para ello, en el que se define los roles y actividades involucradas en el proceso.

1.3.2. Metodología ágil

1.3.2.1. Definición

Según el sitio web ECURED [Fecha de consulta: 26 noviembre del 2015]. Disponible en: http://www.ecured.cu/Metodolog%C3%ADa_%C3%A1gil, manifiesta que: “ La metodología ágil es aquella que permite incorporar cambios con rapidez y en cualquier fase en el desarrollo de software”.

Según el sitio web INTELLIGENCE TO BUSINESS I2B [Fecha de consulta: 26 noviembre del 2015]. Disponible en: <http://www.i2btech.com/blog-i2b/tech-deployment/los-beneficios-de-implementar-la-metodologia-agil/>, manifiesta que: “La metodología ágil es un marco metodológico de trabajo que plantea permitir mejorar la eficiencia en la producción y la calidad de los productos finales”.

Según el criterio de los investigadores la metodología ágil es flexible gracias a que permite realizar cambios en el desarrollo para que puedan ser ajustadas a la realidad de cada equipo de trabajo, y estos cambios pueden ser incluidos en cualquiera de sus fases.

Cada proyecto ágil se subdivide en proyectos mucho más pequeños lo cual facilita la culminación del proyecto.

La metodología ágil está orientada a las personas puesto que permite tener comunicación constante con el cliente.

Actualmente son las más utilizadas por el tiempo estimado en culminar un proyecto y debido a que este tipo de metodología requiere llevar poca documentación.

1.3.3. Metodología Mobile-D

Según FERRER, J. Metodología de desarrollo de software. [Fecha de consulta: 17 Junio del 2015]. Disponible en: <http://www.agile.vtt.fi/mobiled.html>, menciona que: “Mobile-D es la metodología para el desarrollo ágil de software para móviles”.

Según RAMÍREZ VIQUE, Robert. En su obra titulada Métodos para desarrollo de aplicaciones móviles, menciona que: “La metodología Mobile-D cumple ciclos de desarrollo muy rápidos y con grupos de desarrollo muy pequeños, se trata de la combinación de metodologías antes conocidas como: XP, Crystal Methodologies y RUP”. Pág. 42.

Los investigadores consideran que Mobile-D es una metodología ágil para el desarrollo de software para dispositivos móviles, debido a que en cada una de sus fases se tiene planificado terminarlo en no más de tres días y tener un proyecto completo en 10 semanas.

Es una combinación de otras metodologías ágiles muy utilizadas como la XP y la RUP, a pesar de tener algunos años de su creación sigue siendo muy utilizada y todos estos han sido proyectos muy exitosos y utilizan técnicas que han sido comprobadas que funcionan.

1.3.3.1. Fases

Según RAMÍREZ VIQUE, Robert (2008). En su obra titulada Métodos para desarrollo de aplicaciones móviles, menciona que: Cada fase tiene un tiempo estimado de un día de planificación y un día para la entrega las fases son:

- **Exploración:** En esta etapa se realiza la planificación y cuáles serán los conceptos básicos del proyecto.
- **Inicialización:** Se establece el entorno técnico.
- **Productización o fase de producto:** Se repiten iterativamente las subfases, con un día de planificación, uno de trabajo y uno de entrega.
- **Fase de estabilización:** En esta fase se integra ya la aplicación completa y se verifica que funcione correctamente.
- **Fase de pruebas y reparación:** Como su nombre lo indica se realizan pruebas para verificar si el software cumple con los requerimientos exigidos por el cliente. Pág. 42-43.

1.4. UML

Según RUMBAUGH, James, JACOBSON, Ivar y BOOCH, Grady mencionan que: “UML (Lenguaje Unificado de Modelado) es un lenguaje visual que permite especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de software”.

Los investigadores mencionan que el Lenguaje unificado de modelado ayuda de manera visual a los usuarios a hacer un buen desarrollo de software, permite obtener scripts para algunos lenguajes de programación, pero no es un lenguaje de programación.

1.5. Lenguajes de programación

1.5.1. Análisis comparativo de las herramientas de desarrollo

En la actualidad existen diversos lenguajes de programación que permiten diseñar software para dispositivos móviles entre estos se puede mencionar a WinDev y a .NET que entre estos se ha realizado un cuadro comparativo indicando el por qué se ha decidido programar en WinDev.

CUADRO N° 1 Cuadro Comparativo

Cuadro Comparativo		
VB.NET y WinDev son entornos de programación orientados a objetos informáticos desarrollados por Microsoft y PC Soft		
	WINDEV	.NET
Propósito	Tanto VB.NET y WinDev están diseñados para la rápida creación de aplicaciones de datos pesados. Implican bases de datos de código compilado y los marcos de tiempo de ejecución integrados, que en conjunto permiten a las aplicaciones pueden crear de forma rápida y funcionar en forma independiente del sistema operativo del ordenador. Estas características hacen que sea más fácil y más rápido para compilar programas y probarlos.	
Idioma	WinDev ofrece un conjunto de algoritmos pregrabados compilados y formas que pueden cortar y pegar en programas para acelerar el proceso de desarrollo de uso común. WinDev se puede utilizar para diseñar y compilar aplicaciones Java, así como aplicaciones para su uso en .NET Framework de Microsoft.	VB.NET implementa automáticamente las sentencias de clase y la clase final. También utiliza ligeramente diferentes nombres predeterminados de los botones de comando.

Versiones	WinDev es una aplicación de pago con varias opciones de licencias diferentes.	Microsoft vende dos versiones de VB.NET partir de febrero de 2012: Visual Basic Express Edition 2010 y Microsoft Visual Studio 2010.
Información Adicional	WinDev está disponible en inglés, francés y español. PC Soft también vende versiones de WinDev específicamente para el programa Web y desarrollo de programas de dispositivos móviles. Estas versiones se denominan WebDev y WinDev Mobile, respectivamente.	Las versiones de VB.NET están disponibles en una variedad de idiomas, incluyendo Inglés, francés, español, alemán e italiano

Fuente: http://www.ehow.com/info_12226838_comparison-windev-vbnet.html

Realizado por: Los investigadores.

En el presente proyecto de investigación se ha decidido utilizar WinDev ya que es un lenguaje nuevo y permitirá adquirir nuevos conocimientos que se podrán emplear en la vida profesional, de igual manera es un lenguaje de programación sumamente avanzado que permite reutilizar código para de esta manera ahorrar tiempo en el desarrollo de aplicaciones, su entorno de desarrollo es sumamente amigable y dinámica, debido a que la mayor parte del desarrollo de software se realiza de forma gráfica lo que hace que actualmente sea un lenguaje de programación cotizado.

WinDev en su paquete cuenta con un entorno de desarrollo para dispositivos móviles el cual es fácil de utilizar y cuenta con un emulador para poder realizar las pruebas de forma rápida en el desarrollo de la aplicación.

1.5.2. WinDev Mobile

Según, La página web PCSOFT. WinDev Mobile: [Fecha de consulta: 17 Junio del 2015]. Disponible en: <http://www.windev.es/windevmobile/index.html> menciona que: “Es un IDE que permite desarrollar aplicaciones para dispositivos móviles. Las aplicaciones desarrolladas pueden dar acceso a la información almacenada en base de datos”.

Tomando en cuenta la información analizada de la página web de los desarrolladores de WinDev los investigadores manifiestan que WinDev Mobile es un lenguaje de programación de quinto nivel que permite desarrollar proyectos en corto tiempo, dado a que con pocas líneas de código se puede tener lista una aplicación completa y esta será de alta calidad logrando así optimizar el tiempo estimado para el desarrollo de software.

En este lenguaje de programación se puede desarrollar aplicaciones para Android pero se necesita tener instalados elementos en el equipo de desarrollo como:

- **El JDK:** Se emplea para compilar los archivos JAVA generados, es distribuida con Oracle.
- **El SDK de Android:** Conjunto de archivos y aplicaciones distribuidas por Google que permite elaborar aplicaciones para Android.

WinDev Mobile es un lenguaje de programación muy útil que está tomando fuerza en el Ecuador debido a su fácil manejo, y a que utiliza menos líneas de código con respecto a otros lenguajes.

Con WinDev Mobile se puede desarrollar aplicaciones móviles para los sistemas operativos que existen hoy en día.

1.5.2.1.Ciclo de desarrollo de una aplicación en WinDev Mobile

Según, La página web PCSOFT. Ciclo de desarrollo: [Fecha de consulta: 17 Junio del 2015]. Disponible en: <http://www.windev.es/windevmobile/index.html> menciona que: WinDev Mobile cumple con todo el ciclo de desarrollo de una aplicación, estos pasos son:

- **Concepción:** En este paso se toma en cuenta todas las solicitudes para diseñar la aplicación.
- **Desarrollo:** La creación del proyecto y análisis.
- **Prueba y generación:** Dentro de WinDev Mobile existen herramientas que permiten realizar estas pruebas, para de esta manera comprobar la seguridad y garantizara que es una aplicación de calidad.
- **Despliegue:** Este paso trata de que la aplicación ya está lista para descargarse y utilizar.

Según el criterio de los investigadores WinDev Mobile cumple con todos los pasos necesarios para la realización de una aplicación, cada uno de estos ciclos son importantes dado que cada uno cumple con una función específica que dará como resultado una aplicación de calidad.

1.5.2.2.Plataformas

Las aplicaciones que se desarrollen en WinDev Mobile se pueden ejecutar en las siguientes plataformas:

- Windows Mobile 5.0 6.0 6.5
- Windows Phone 7
- Android 1.5 y posteriores

1.5.2.3.Ventajas

- La compatibilidad de códigos de WinDev y WinDev Mobile permite una transferencia entre las dos aplicaciones
- Tiene un potente editor de interfaz de usuario.
- Permite la prueba inmediata de sus aplicaciones.
- Todas las resoluciones de pantalla.
- Más aplicaciones con menos código.

1.5.2.4.Licenciamiento

Todo lo que es relacionado con la licencia para el desarrollo de la aplicación será facilitado por la empresa ADS Software.

En el taller automotriz al término del desarrollo de la aplicación será entregado un ejecutable el cual podrá ser utilizado por el propietario del taller, de igual manera se entregará un manual de usuario en el que estará todas las especificaciones de la aplicación realizada.

1.6. Base de datos

Según RAMOS MARTÍN, Alicia y RAMOS MARTÍN, María Jesús, (2007). En su obra titulada Operaciones con bases de datos ofimáticas y corporativas manifiesta que: “Una base de datos es un conjunto de datos relacionados entre sí, organizados y estructurados con información referente a algo.” Pág. 2.

Según MARQUÉZ, Mercedes, (2011). En su obra titulada Base de datos manifiesta que: “Es un conjunto de datos almacenados en memoria externa que están organizados mediante una estructura de datos.” Pág. 1.

Tomando en cuenta varios autores los investigadores llegan a la conclusión de que una base de datos es la unión de datos almacenados que siguen un orden

determinado y estos datos pueden ser consultados en el momento que sean necesarios.

1.6.1. Componentes

Según **COBO YERA**, Ángel, En su obra titulada Diseño y programación de base de datos manifiesta que una base de datos consta de los siguientes componentes:

- **Datos:** Componente fundamental, los datos por si mismos no aportan conocimiento.
- **SGBD:** Es un software que permite crear y mantener una base de datos. Pág. 7.

Según el criterio de los investigadores una base de datos está formada por dos importantes componentes como son: los datos que es el elemento fundamental para poder crear una BDD teniendo en cuenta que estos datos son la información que almacenará la BDD, además de estos datos se necesita un software de SGBD gracias a este se puede manipular, crear las bases de datos.

1.6.2. Personas en el entorno

Según **MARQUÉZ**, Mercedes (2011). En su obra titulada Base de datos manifiesta que existen cuatro grupos de personas que intervienen en el entorno de una base de datos y se detallan a continuación:

- **El administrador de la base de datos:** Es el encargado de implementar la base de datos.
- **Los diseñadores de la base de datos:** Son los encargados de incluir en el proceso a todos los usuarios de la base de datos debiendo identificar la relación entre cada uno.
- **Los programadores de aplicaciones:** Implementa los programas de aplicación para los usuarios finales.

- **Los usuarios finales:** Son los clientes de la base de datos.

Según los investigadores las personas que están en el entorno de una base de datos son sumamente importantes gracias a que cada una cumple con funciones específicas que van a lograr que el sistema funcione de manera correcta.

Es fundamental que al desarrollar una base de datos se tome en cuenta todos estos elementos ya que va desde especificar de manera correcta los individuos que van a interactuar hasta el usuario final que será el que solo interactúe con el resultado final dando así su veredicto a cerca del sistema.

1.7. Sistema de gestión de base de datos (SGBD)

Según NEVADO CABELLO, María Victoria, En su obra titulada Introducción a las bases de datos relacionales menciona que: “Un SGBD es el que me permite definir datos, manipular los datos en la base de datos permitiendo insertar, modificar, borrar y consultar los datos.” Pág. 32.

Según COBO YERA, Ángel, En su obra titulada Diseño y programación de base de datos manifiesta que: “Un SGBD es un software o conjunto de programas que permiten crear y mantener una base de datos, actúa como interfaz entre los programas de aplicación y el sistema operativo”. Pág. 7-8.

Los investigadores manifiestan que el sistema de gestión de datos él es software que interactúa con la base de datos permitiendo manipular los datos en ella, y también conseguir mantener la seguridad de la base de datos pues en este se puede controlar la privacidad, entre otros.

1.7.1. HyperFileSQL (HFSQL)

Tomando en cuenta varios conceptos se puede mencionar que la HFSQL es el motor de base de datos incluidos en el entorno de desarrollo de WinDev Mobile que permite administrar datos con completa seguridad.

Según, La página web PCSOFT. HFSQL: [Fecha de consulta: 17 Junio del 2015]. Disponible en: <http://www.windev.es/pcsoft/hfsql.html> se encuentra disponible en varias versiones como:

- **HFSQL local (Classic):** En esta versión los archivos se almacenan en el dispositivo por lo tanto es independiente, dependen de la memoria que tenga el dispositivo.
- **HFSQL Cliente/Servidor:** Los datos se almacenan en un equipo en el que está instalado el servidor HFSQL. Al momento de realizar la aplicación se debe habilitar la opción para que el dispositivo se pueda comunicar con el servidor a través de Wifi o datos, el tiempo de respuesta dependerá de la red wifi o del internet con el que se cuente.

Se puede elegir entre las versiones de HFSQL que más se acomode a las necesidades del usuario.

Según el criterio de los investigadores HFSQL es un motor de base de datos muy potente viene incluido en el entorno de desarrollo WinDev Mobile, se puede elegir entre almacenar los datos en el mismo dispositivo móvil o almacenar los datos en una base de datos externa, utiliza sentencias de SQL y de Oracle lo que hace que sea fácil de manejar pues se conoce de la sintaxis utilizadas en estas bases de datos.

CAPITULO II

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL PROCESO INVESTIGATIVO

2.1. Taller automotriz AUTOMECANO DEL SUR

2.1.1. Origen y Creación

AUTOMECANO DEL SUR es un taller automotriz especializado en el diagnóstico y reparación de automóviles, gracias al esfuerzo del grupo de trabajo comprometido en brindar atención personalizada y de calidad a sus clientes abre sus puertas el 08 de Marzo del 2010, con más de 5 años de experiencia en la prestación de servicios se ha convertido en una institución líder en el mercado de reparación de vehículos.

2.1.2. Servicios que ofrece

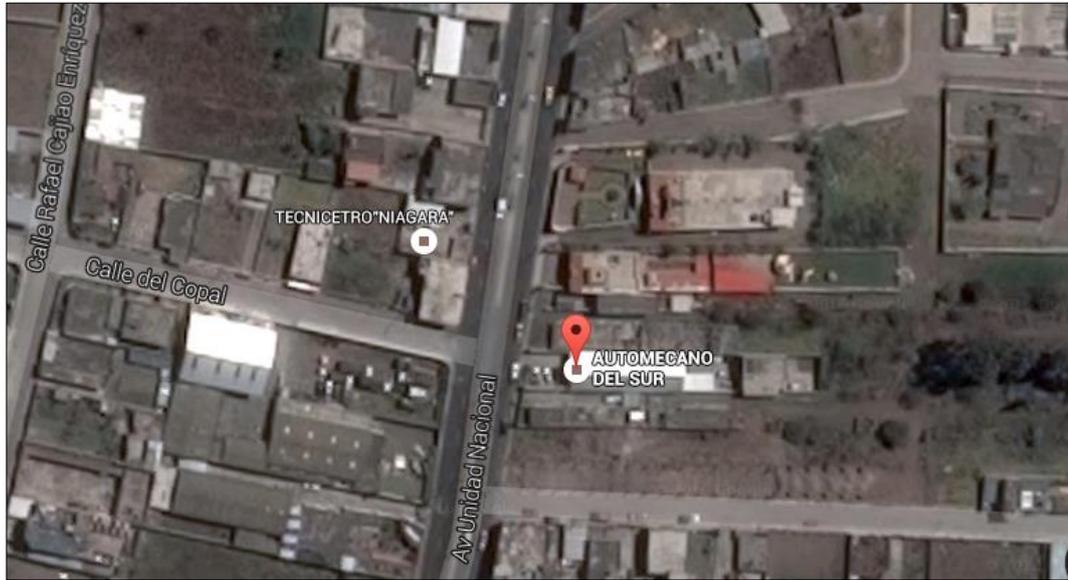
Los servicios que ofrece el taller automotriz son:

- ABC de motor, frenos y suspensión
- Diagnostico computarizado
- Limpieza de inyectores
- Reparación de motores a diésel y gasolina

2.1.3. Situación Geográfica

Ecuador. Cotopaxi. Latacunga. Av. Unidad Nacional y Calle de Copal

GRÁFICO N° 1 Ubicación Geográfica



Fuente: <https://maps.google.com.ec>

Elaborado: Los investigadores

2.1.4. Misión y Visión

Misión

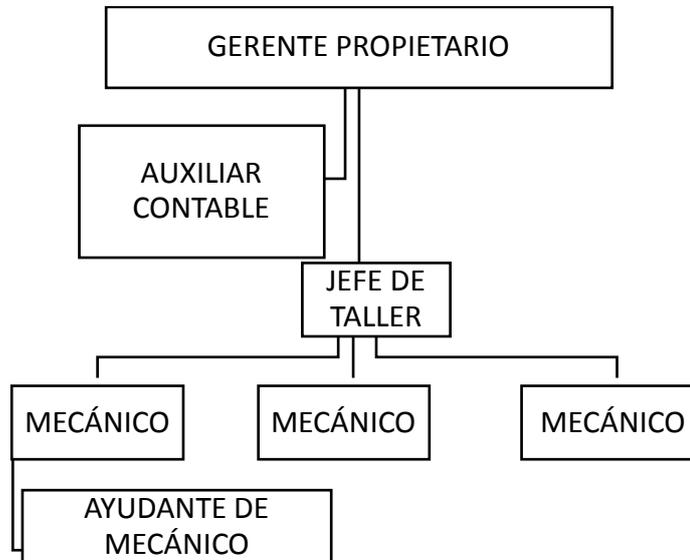
Prestar un buen servicio de diagnóstico y reparación automotriz, eficiente y con calidad superando las expectativas de nuestros clientes en el menor tiempo posible con personal capacitado, honesto, responsable y comprometido en brindarle la mejor atención. Para nosotros usted y su vehículo son lo más importante.

Visión

Ser el taller automotriz líder en la zona y mantenernos como los mejores en el mercado laboral utilizando tecnología de punta con los mejores equipos y herramientas, mantener un crecimiento continuo basado en la satisfacción del cliente, así como el mejor personal capacitado.

2.2. Organigrama estructural

GRÁFICO N° 2 Organigrama estructural



Fuente: AUTOMECANO DEL SUR

Elaborado: Los investigadores

2.3. Metodología de la Investigación

En el presente proyecto de investigación se ha tomado en cuenta los diferentes tipos, métodos, técnicas e instrumentos de la investigación para lograr recopilar los datos necesarios para su desarrollo.

2.3.1. Tipos de Investigación

2.3.1.1. Investigación de campo

Según HERRERA E, Luis, MEDINA F, Arnaldo y NARANJO L, Galo (2004). En su obra titulada Tutoría de la investigación científica, manifiesta que: “Es el estudio sistemático de los hechos en el lugar que se producen”. Pág. 95.

Según GARCÉS PAZ, Hugo (2000). En su obra titulada Investigación científica manifiesta que: “Es la investigación que se realiza en el lugar geográfico donde se producen los hechos”. Pág. 72.

Los investigadores han decidido realizar investigación de campo gracias a que es el estudio que se efectúa en el lugar geográfico donde se originan los hechos.

En este proyecto de investigación se acudió al taller automotriz para analizar cuáles son los pasos que el personal técnico realiza para detectar los errores de los automóviles que diariamente acuden al taller y se logró determinar la manera de contribuir para que dichos procedimientos se los pueda realizar de forma más fácil y rápida.

2.3.1.2. Investigación documental-bibliográfica

Según HERRERA E, Luis, MEDINA F, Arnaldo y NARANJO L, Galo (2004). En su obra titulada Tutoría de la investigación científica, manifiesta que: “Tiene el propósito de profundizar diferentes enfoques, teorías y criterios de diversos autores sobre una cuestión determinada, basándose en documentos”. Pág. 95.

Según BERNAL, César A. (2010). En su obra titulada Metodología de la Investigación, menciona que: “Consiste en un análisis de la información en determinado tema, con el propósito de establecer relaciones, diferencias, etapas, posturas o estado actual del conocimiento con respecto al tema de estudio” Pág. 112.

Los investigadores consideran que la investigación bibliográfica consiste en realizar un análisis minucioso en fuentes escritas como libros, revistas, etc., con el fin de obtener la mayor información de un determinado tema para establecer varias posturas de diferentes autores y así concluir en un concepto final del investigador, razón por la cual se realizará en este tema.

Se ha decidido aplicar investigación bibliográfica puesto que para el desarrollo del Capítulo I se tomó en cuenta toda la información bibliográfica necesaria para el desarrollo del presente proyecto de investigación.

2.3.1.3. Investigación experimental

Según HERRERA E, Luis, MEDINA F, Arnaldo y NARANJO L, Galo. Con respecto a la Investigación experimental manifiestan que: “Es el estudio en el que se manifiesta ciertas variables independientes para observar los efectos en las variables dependientes.” Pág. 95.

Según BERNAL, César A. (2010). En su obra titulada Metodología de la Investigación, menciona que: “El investigador actúa constantemente en el objeto de estudio, en tanto que los objetivos de estos estudios son precisamente conocer los efectos de los actos producidos por el investigador como técnica para aprobar sus hipótesis”

Los investigadores mencionan que es importante realizar la investigación experimental debido a que consiste en que el investigador actúa frecuentemente en el objeto de investigación con el fin de conocer los efectos que es producido por el mismo investigador, logrando conseguir su objetivo que es validar las hipótesis puestas a prueba.

2.3.2. Métodos

2.3.2.1. Método Hipotético-Deductivo

Según BERNAL, César A. (2010). En su obra titulada Metodología de la Investigación, menciona que: "El método hipotético-deductivo consiste en un procedimiento que parte de unas afirmaciones en calidad de hipótesis y busca contradecir o falsear tales hipótesis, deduciendo de ellas conclusiones que deben confrontarse con los hechos". Pág. 60.

El objetivo de aplicar el método hipotético-deductivo es que permite establecer hipótesis del tema investigado y de la misma manera verificar estas hipótesis al refutarlas con la realidad que se encuentre al realizar la investigación.

2.3.3Técnicas

2.3.3.1.Observación

Según HERRERA E, Luis, MEDINA F, Arnaldo y NARANJO L, Galo (2004). En su obra titulada Tutoría de la investigación científica, manifiestan que: “Es una técnica que consiste en poner atención, a través de los sentidos, en un aspecto de la realidad y en recoger datos para su posterior análisis e interpretación”. Pág. 115.

La observación es una técnica que consiste en recopilar información a través de los sentidos se puede realizar de manera directa, esto quiere decir que el investigador o el grupo de investigadores acude al lugar de los hecho para recopilar la información y ser partícipes de los procesos que realiza la institución.

También se puede realizar de manera indirecta esto quiere decir que los investigadores pueden recopilar la información verbal o escrita de sujetos que hayan sido testigos de los hechos.

Por esta razón es que se aplicó la técnica de observación para poder investigar los procesos que se realizan en el taller automotriz para la verificación del comportamiento del motor del vehículo.

2.3.3.2.Encuesta

Según HERRERA E, Luis, MEDINA F, Arnaldo y NARANJO L, Galo. En su obra titulada Tutoría de la investigación científica manifiestan que: “Es una técnica de recolección de información, por la cual los informantes responden por escrito a preguntas entregadas por escrito”. Pág. 120.

La encuesta es una técnica de investigación muy utilizada puesto que permite recopilar información de manera oportuna y veras, es fácil de aplicar pues al encuestado se le entrega una serie de preguntas las cuales deben responder con

frases cortas lo cual facilita al momento de analizar e interpretar la información obtenida.

Se aplicó la encuesta al total de la población y se obtuvo los resultados necesarios para verificar la factibilidad del desarrollo de la aplicación móvil.

2.3.4. Instrumentos

2.3.4.1. El cuestionario

Según HERRERA E, Luis, MEDINA F, Arnaldo y NARANJO L, Galo. En su obra titulada Tutoría de la investigación científica, manifiestan que: “Sirve de enlace entre los objetivos de la investigación y la realidad estudiada. La finalidad es obtener, de manera sistemática, información de la población investigada, sobre las variables que interesan estudiar”. Pág. 121.

El cuestionario es un instrumento importante al momento de realizar una investigación gracias a que permite recopilar información de manera fácil, está la puede realizar de manera simultánea a un grupo de informantes, estas preguntas son fáciles de contestar debido a que por lo general debe contestar con respuesta cortas y no necesariamente se debe tener un dialogo prolongado con el entrevistado porque el lee las preguntas y de la misma manera entrega sus respuestas escritas.

Se utilizó el cuestionario como instrumento para recopilar toda la información necesaria para la realización de este trabajo de investigación.

2.4. Población

Total de beneficiarios involucrados en el proyecto de investigación

TABLA N° 1 Población

INVOLUCRADOS	CANTIDAD
Gerente	1
Trabajadores	5
Usuarios	20
TOTAL	26

Fuente: AUTOMECANO DEL SUR

Elaborado: Los investigadores

Se ha tomado en cuenta a esta cantidad de usuarios puesto que es la información proporcionada por el propietario del taller automotriz, tomando en cuenta que esta cantidad es la de los clientes frecuentes que asisten a este taller.

2.5. Tabulación y análisis de los datos recopilados a través de la aplicación de la encuesta a los trabajadores y usuarios del taller automotriz.

1. ¿Conoce los servicios que brinda el taller automotriz AUTOMECAÑO DEL SUR?

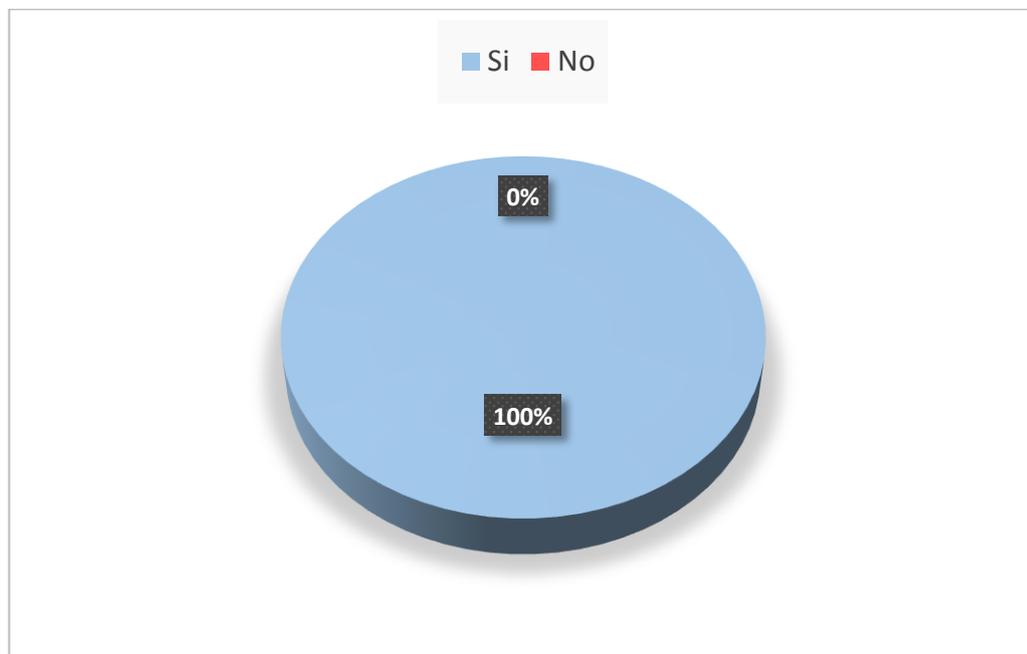
TABLA N° 2 Servicios brindados por el taller automotriz

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Si	26	100%
No	0	0%
Total	20	100%

Fuente: Empleados y usuarios del taller automotriz AUTOMECAÑO DEL SUR

Elaborado: Los investigadores

GRÁFICO N° 3 Servicios brindados por el taller automotriz



Fuente: Empleados y usuarios del taller automotriz AUTOMECAÑO DEL SUR

Elaborado: Los investigadores

ANÁLISIS: Según el gráfico se puede evidenciar que el 100% de los encuestados afirma que conoce los servicios que brinda el taller automotriz AUTOMECAÑO DEL SUR. Esto quiere decir que los usuarios y empleados del taller automotriz acuden diariamente por un servicio específico.

2. ¿Señale cuáles son los servicios que utiliza más?

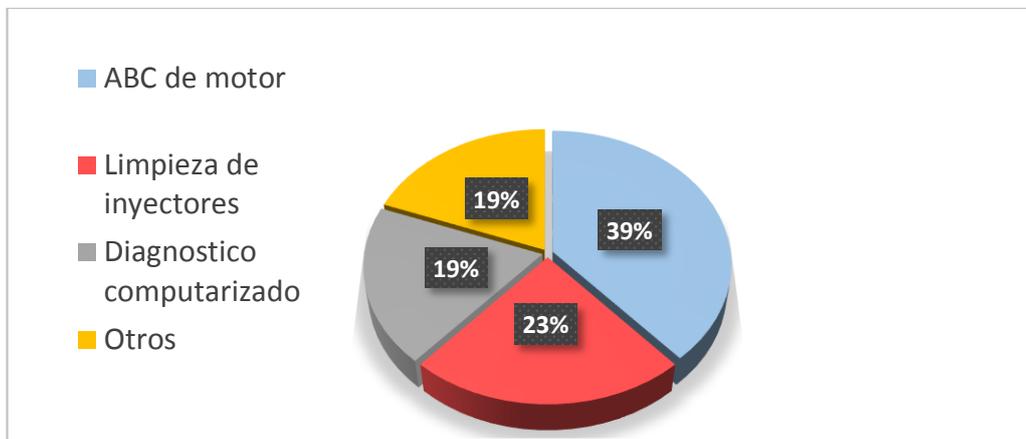
TABLA N° 3 Servicios que más utiliza

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
ABC de motor	10	39%
Limpieza de inyectores	3	23%
Diagnostico computarizado	5	19%
Otros	8	19%
Total	26	100%

Fuente: Empleados y usuarios del taller automotriz AUTOMECANO DEL SUR

Elaborado: Los investigadores

GRÁFICO N° 4 Servicio que más utiliza



Fuente: Empleados y usuarios del taller automotriz AUTOMECANO DEL SUR

Elaborado: Los investigadores

ANÁLISIS: Según los resultados obtenidos se puede evidenciar que el 39% de los encuestados aseguran que acuden al taller automotriz para realizar un ABC del motor del automóvil, el 23% acuden para realizar una limpieza de inyectores, mientras que el 19% supo manifestar que frecuentemente acuden al taller para realizar un diagnóstico computarizado, el restante 19% asiste para otros servicios brindados. Por lo que se puede concluir que la mayor parte de los encuestados acuden al taller automotriz para realizar un ABC del motor, el resto de usuarios utilizan los demás servicios brindados por el taller automotriz.

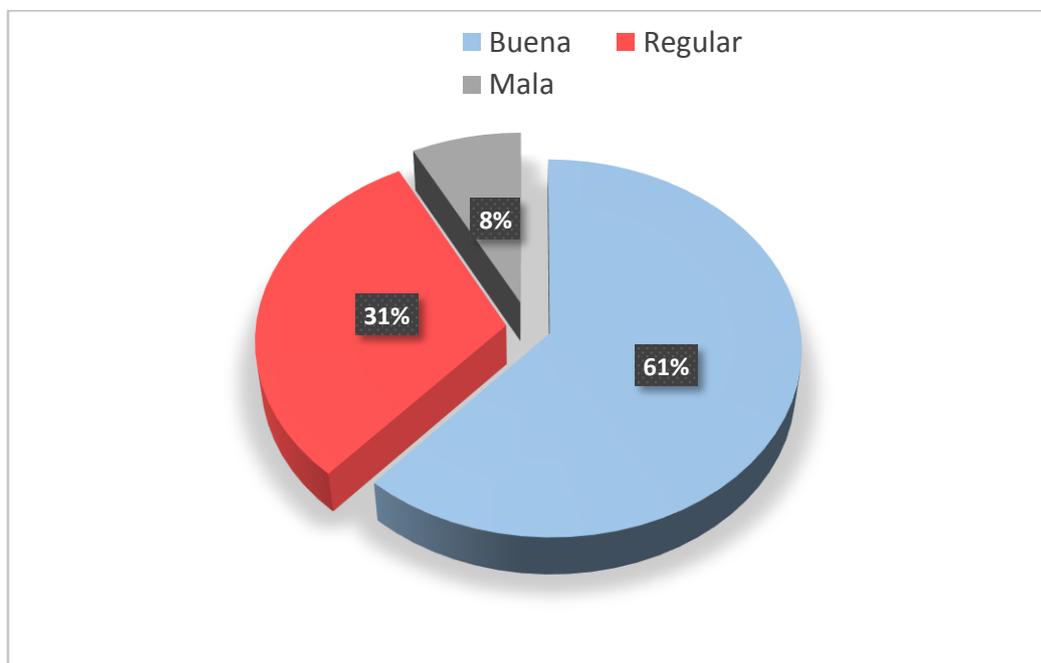
3. ¿Cómo valora la atención brindada por el personal técnico del taller automotriz AUTOMECAÑO DEL SUR?

TABLA N° 4 Atención brindada por el personal técnico

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Buena	16	61%
Regular	8	31%
Mala	2	8%
Total	26	100%

Fuente: Empleados y usuarios del taller automotriz AUTOMECAÑO DEL SUR
Elaborado: Los investigadores

GRÁFICO N° 5 Atención brindada por el personal técnico



Fuente: Empleados y usuarios del taller automotriz AUTOMECAÑO DEL SUR
Elaborado: Los investigadores

ANÁLISIS: El 61% de los encuestados mencionan que la atención brindada por el personal técnico del taller automotriz es buena, el 31% opina que la atención es regular mientras que el 8% manifiesta que la atención brindada es mala. Por lo que se puede decir que la atención brindada por parte del personal técnico es buena pero podría mejorar para lograr cumplir con las expectativas de los usuarios del taller automotriz.

4. ¿Conoce a cerca de los Smartphone (Teléfonos Inteligentes)?

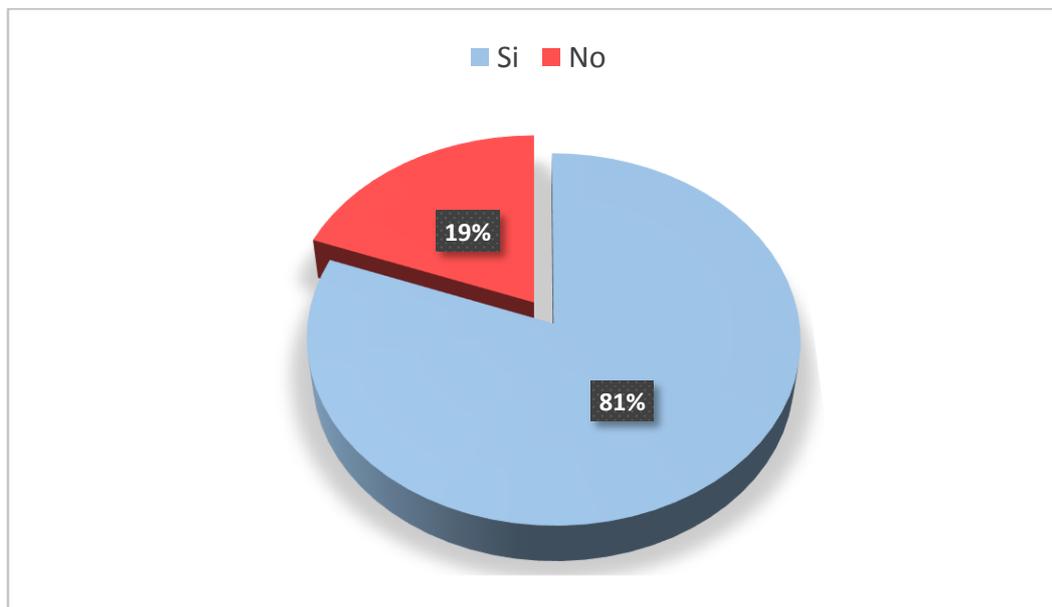
TABLA N° 5 Conoce los Smartphone

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Si	21	81%
No	5	19%
Total	26	100%

Fuente: Empleados y usuarios del taller automotriz AUTOMECANO DEL SUR

Elaborado: Los investigadores

GRÁFICO N° 6 Conoce los Smartphone



Fuente: Empleados y usuarios del taller automotriz AUTOMECANO DEL SUR

Elaborado: Los investigadores

ANÁLISIS: Según el gráfico se logra evidenciar que el 81% de los encuestados afirman que conocen a cerca de los Smartphone (Teléfonos inteligentes) mientras que el 19% opinan lo contrario. Esto quiere decir que los en los últimos años los teléfonos inteligentes han logrado posicionarse en el diario vivir de las personas por esta razón la mayor parte de personas sabe lo que es un Smartphone.

5. ¿Usted ha utilizado dispositivos móviles con sistema operativo Android?

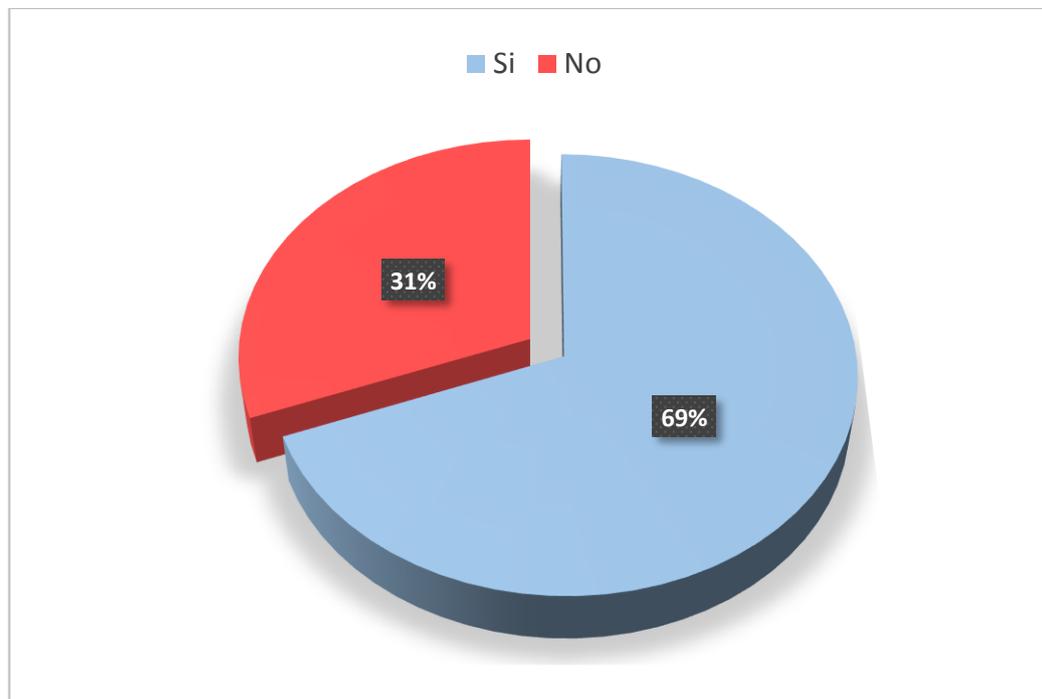
TABLA N° 6 Manejo de un dispositivo con SO Android

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Si	17	69%
No	9	31%
Total	26	100%

Fuente: Empleados y usuarios del taller automotriz AUTOMECANO DEL SUR

Elaborado: Los investigadores

GRÁFICO N° 7 Manejo de un dispositivo con SO Android



Fuente: Empleados y usuarios del taller automotriz AUTOMECANO DEL SUR

Elaborado: Los investigadores

ANÁLISIS: El 69% de los encuestados afirma que ha manejado un dispositivo con Sistema Operativo Android y el 31% opina lo contrario. Esto da a entender que Android es uno de los Sistemas Operativos para dispositivos móviles más utilizados y que en la actualidad la mayoría de personas lo ha utilizado.

6. ¿Conoce sobre las ventajas de tener un dispositivo móvil con sistema operativo Android?

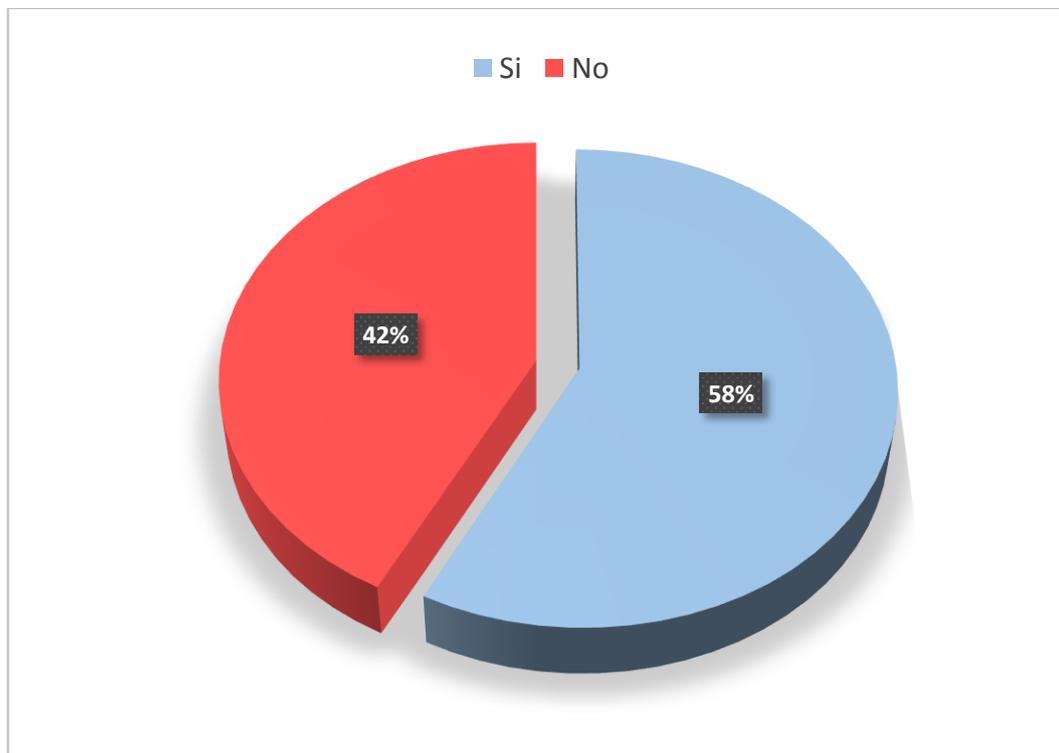
TABLA N° 7 Ventajas de tener un dispositivo móvil con SO Android

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Si	15	58%
No	11	42%
Total	26	100%

Fuente: Empleados y usuarios del taller automotriz AUTOMECANO DEL SUR

Elaborado: Los investigadores

GRÁFICO N° 8 Ventajas de tener un dispositivo móvil con SO Android



Fuente: Empleados y usuarios del taller automotriz AUTOMECANO DEL SUR

Elaborado: Los investigadores

ANÁLISIS: El 58% de los encuestados afirma que conoce las ventajas de tener un dispositivo móvil con Sistema Operativo Android y el 42% opina que no las conoce. Por lo que es necesario que se realice un proyecto en el cual se demuestre todos los beneficios que ofrece este sistema operativo.

7. ¿Considera un beneficio que se emplee una aplicación móvil de escaneo automotriz para mejorar el tiempo de atención?

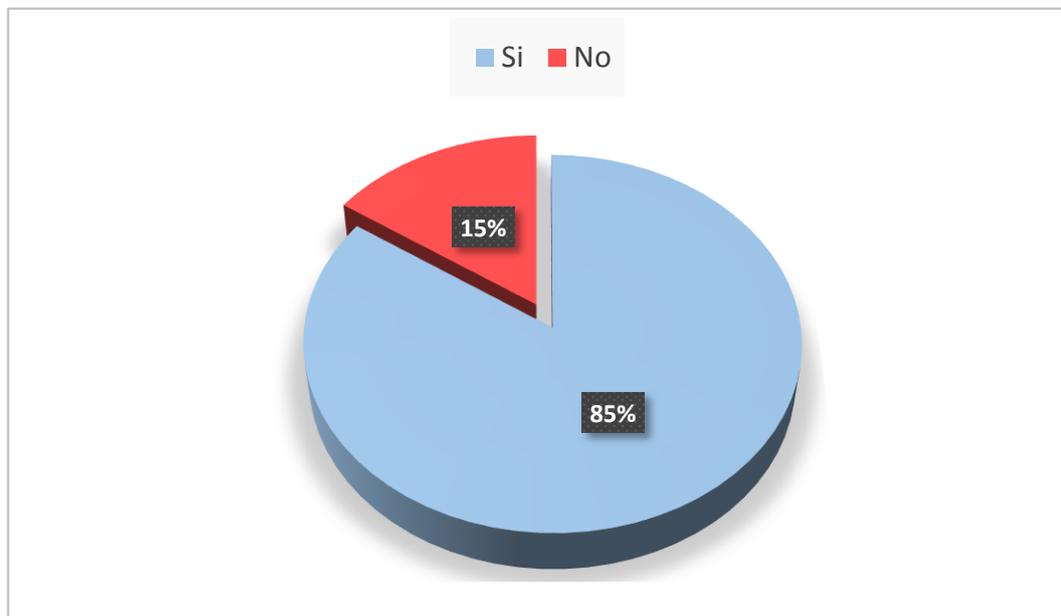
TABLA N° 8 La aplicación móvil para el escaneo automotriz mejorará el tiempo de atención.

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Si	22	85%
No	4	15%
Total	26	100%

Fuente: Empleados y usuarios del taller automotriz AUTOMECANO DEL SUR

Elaborado: Los investigadores

GRÁFICO N° 9 La aplicación móvil para el escaneo automotriz mejorará el tiempo de atención.



Fuente: Empleados y usuarios del taller automotriz AUTOMECANO DEL SUR

Elaborado: Los investigadores

ANÁLISIS: Del total de los encuestados el 85% asegura que el empleo de una aplicación móvil para el escaneo automotriz mejorará el tiempo de atención mientras que el 15% opina lo contrario. Si se toma en cuenta que el taller automotriz trata de siempre brindar la mejor atención a sus clientes, esto demuestra que es importante contar con una aplicación móvil para el escaneo automotriz.

8. ¿Conoce los beneficios que ofrece el utilizar una aplicación móvil para realizar el escaneo automotriz de los vehículos?

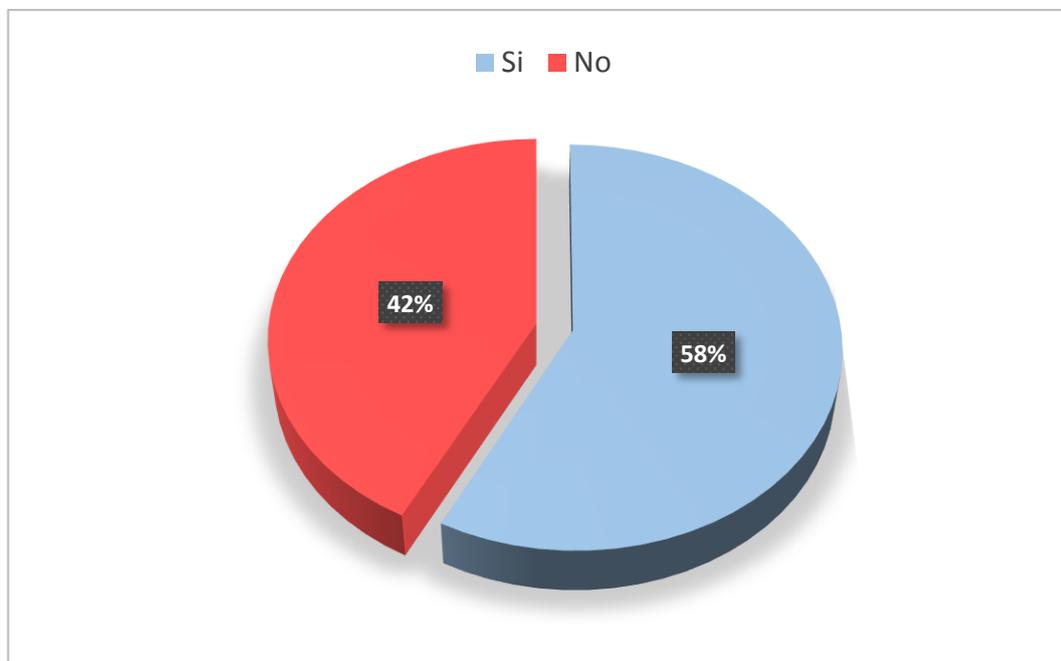
TABLA N° 9 Beneficios de utilizar una aplicación móvil para el escaneo automotriz

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Si	15	58%
No	11	42%
Total	26	100%

Fuente: Empleados y usuarios del taller automotriz AUTOMECANO DEL SUR

Elaborado: Los investigadores

GRÁFICO N° 10 Beneficios de utilizar una aplicación móvil para el escaneo automotriz



Fuente: Empleados y usuarios del taller automotriz AUTOMECANO DEL SUR

Elaborado: Los investigadores

ANÁLISIS: El 58% de los encuestados menciona que conoce los beneficios que tiene el utilizar una aplicación móvil para el escaneo automotriz del vehículo mientras que el 42% opina lo contrario. Tomando en cuenta los resultados obtenidos se debe crear una aplicación móvil para el escaneo automotriz para que así se evidencie que beneficios brinda a los usuarios.

9. ¿Considera usted importante el lograr tener la información del estado de su vehículo en tiempo real al alcance de sus manos a través de una aplicación?

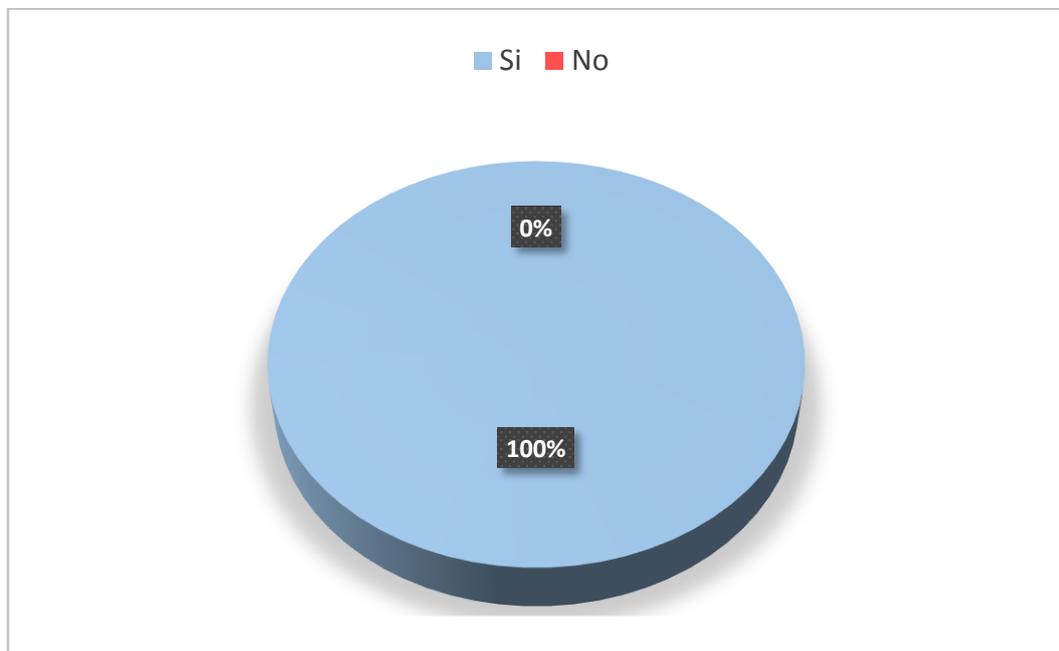
TABLA N° 10 Tener información en tiempo real del estado del vehículo

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Si	26	100%
No	0	0%
Total	26	100%

Fuente: Empleados y usuarios del taller automotriz AUTOMECANO DEL SUR

Elaborado: Los investigadores

GRÁFICO N° 11 Tener información en tiempo real del estado del vehículo



Fuente: Empleados y usuarios del taller automotriz AUTOMECANO DEL SUR

Elaborado: Los investigadores

ANÁLISIS: El 100% de las personas encuestadas consideran que es importante el tener la información del estado del vehículo en tiempo real. Por lo que la creación de la aplicación móvil para lograr tener la información del vehículo será de gran ayuda para el taller automotriz dado que logrará tener la información de forma rápida y en tiempo real.

10. ¿Estaría de acuerdo en utilizar una aplicación móvil para verificar el estado mecánico de su vehículo?

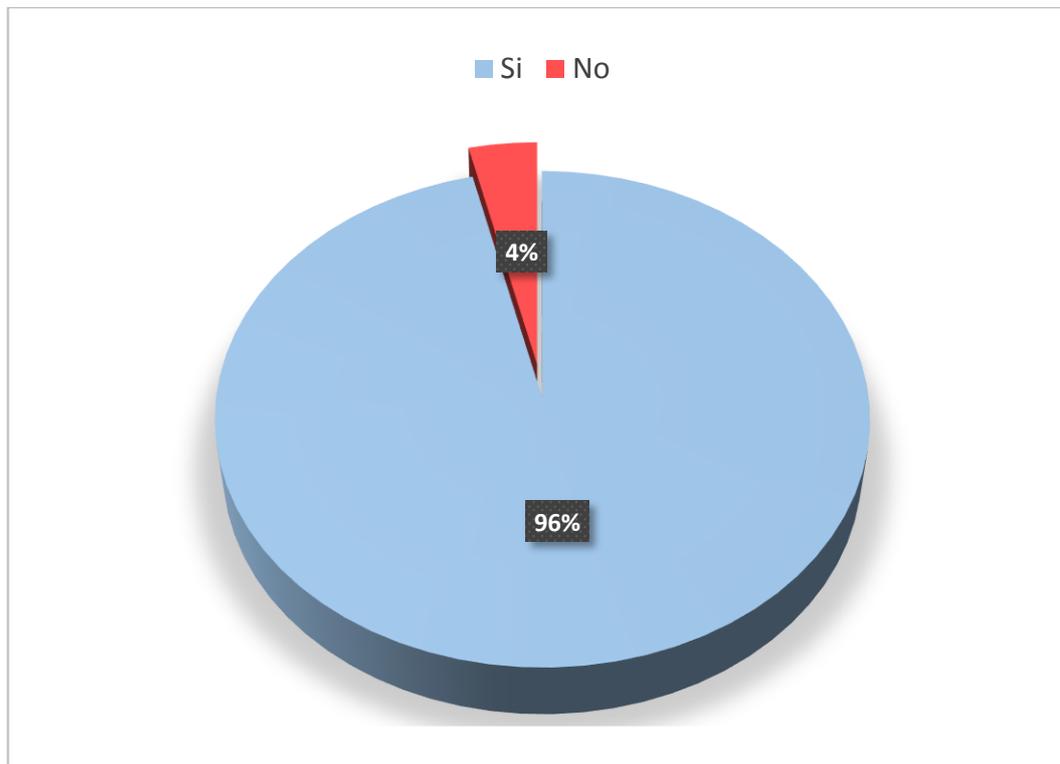
TABLA N° 11 Aprobación para el desarrollo de la aplicación

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Si	25	96%
No	1	4%
Total	26	100%

Fuente: Empleados y usuarios del taller automotriz AUTOMECANO DEL SUR

Elaborado: Los investigadores

GRÁFICO N° 12 Aprobación para el desarrollo de la aplicación



Fuente: Empleados y usuarios del taller automotriz AUTOMECANO DEL SUR

Elaborado: Los investigadores

ANÁLISIS: El 96% de las personas encuestadas están de acuerdo en que se realice y se utilice en sus vehículos la aplicación móvil para verificar el estado del motor de sus automóviles y apenas el 4% opinan lo contrario. Al contar con el apoyo mayoritario será posible el desarrollo de la aplicación para el escaneo automotriz.

2.6. Operacionalización de las variables

TABLA N° 12 Operacionalización de las variables

HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES
El desarrollo de una aplicación para verificar el comportamiento del motor en los vehículos mediante dispositivos móviles utilizando la metodología Mobile-D permitirá detectar desperfectos mecánicos en los vehículos del taller automotriz AUTOMECANO DEL SUR	VARIABLE INDEPENDIENTE El desarrollo de una aplicación para verificar el comportamiento del motor en los vehículos mediante dispositivos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas de Desarrollo. • Investigación • Aprovechamiento de recursos • Disponibilidad • Confiabilidad
	VARIABLE DEPENDIENTE Permitirá detectar desperfectos mecánicos en los vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> • Optimización • Importancia • Avance • Servicio • Mantenimiento • Control

Realizado por: Los investigadores

2.7. Comprobación de la factibilidad del proyecto de investigación

Con el fin de comprobar la factibilidad del proyecto de investigación se realizó las encuestas detalladas anteriormente con dichos resultados se pudo comprobar que el proyecto de investigación es factible tomando en cuenta la tabulación de los datos; así el 85% considera que el empleo de una aplicación móvil para el escaneo automotriz mejorará el tiempo de atención brindada por el personal técnico de la institución, el 100% de la población mencionó que considera importante el lograr tener la información del estado de su vehículo en tiempo real al alcance de sus manos a través de un dispositivo móvil, y el 96% está de acuerdo en que se utilice la aplicación móvil para la verificación del estado del motor en sus vehículos, todo esto significa que el desarrollo de una aplicación que permita verificar el estado del motor en los automóviles por medio de un dispositivo móvil con sistema operativo

Android ayudará en las actividades que se realiza en el taller automotriz para el escaneo del automóvil, permitiendo así mejorar el tiempo y la calidad en la atención.

2.8. Verificación de la Hipótesis

La hipótesis planteada en el anteproyecto de tesis fue la siguiente:

“El desarrollo de una aplicación para verificar el comportamiento del motor en los vehículos mediante dispositivos móviles utilizando la metodología Móvil-D permitirá detectar desperfectos mecánicos en los vehículos del taller automotriz AUTOMECANO DEL SUR.”

Para la verificación de la hipótesis se ha tomado en cuenta efectuar las pruebas técnicas que se realizará en el momento de exponer la aplicación en donde se podrá verificar la hipótesis planteada.

De la misma manera se ha decidido aplicar una encuesta a los clientes del taller automotriz en la cual se ha procedido a preguntar sobre el funcionamiento de la aplicación móvil y su grado de satisfacción., de los cuales el 100% de las personas encuestadas manifestaron que la información que proporciona la aplicación es muy útil por lo que estarían de acuerdo en utilizarlas en sus automóviles cada vez que acudan al taller automotriz.

Tomando en cuenta los resultados adquiridos se puede mencionar que la aplicación móvil para la verificación del comportamiento de los automóviles cumple con su objetivo principal que es el permitir escanear los códigos de error de la ECU del automóvil y visualizar dichos códigos para su posterior verificación.

CAPÍTULO III

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA VERIFICACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DEL MOTOR EN LOS AUTOMÓVILES DE MARCA CHEVROLET A PARTIR DEL AÑO 2000, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA MÓVIL-D EN EL TALLER AUTOMOTRIZ AUTOMECAÑO DEL SUR, EN LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI.

3.1. Presentación

Una vez realizado el análisis respectivo para el desarrollo de una aplicación móvil para la verificación del comportamiento del motor en los automóviles de marca Chevrolet a partir del año 2000 en el taller automotriz AUTOMECAÑO DEL SUR, ubicado en la provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Parroquia Ignacio Flores, se ha procedido a investigar la forma de cómo se realiza la revisión del automóvil manualmente y la necesidad que tiene el taller automotriz del desarrollo de una aplicación móvil de escaneo, mediante encuestas realizadas a los usuarios y trabajadores del taller automotriz.

Realizado el estudio de las necesidades y del problema que tiene el taller automotriz AUTOMECAÑO DEL SUR, se evidencio que los trabajadores no poseen una aplicación para dispositivos móviles en el que permita extraer la información detallada de los daños que está presentando el motor de los automóviles, lo cual ocasiona que no se pueda tener a la mano un informe exacto de cómo se encuentra el automóvil que en ese momento está en revisión, por ello se ha visto la necesidad

de la creación de una aplicación móvil para la verificación del comportamiento del motor para dispositivos Android.

Para el desarrollo del presente trabajo se han tomado herramientas que están en pleno auge en Latinoamérica debido al fácil manejo del código, y las licencias serán facilitadas por la empresa ADS Software Cía. Ltda.,

La aplicación facilitará a los trabajadores del taller automotriz en el escaneo de los automóviles utilizando un dispositivo móvil, de una manera más fácil ya que permite visualizar los códigos de error extraídos de la ECU del automóvil de manera comprensible dado que estará en lenguaje natural y de la misma manera detallará los pasos que se debe seguir para solucionar dicho error.

3.2. Objetivos

3.2.1. Objetivo General

- Verificar el comportamiento del motor en los automóviles de marca Chevrolet a partir del año 2000 mediante la aplicación desarrollada para dispositivos móviles con Sistema Operativo Android.

3.2.2. Objetivos Específicos

- Extraer la información de los códigos de diagnóstico de error de la ECU y desplegar su significado en la aplicación.
- Implementar el sistema que permita verificar el estado del motor de un automóvil a través de un dispositivo móvil.
- Optimizar el tiempo y los recursos del taller automotriz.
- Mejorar la calidad de la atención brindada en el taller automotriz AUTOMECANO DEL SUR.

3.3. Justificación

En la actualidad las aplicaciones informáticas están siendo utilizadas en todos los ámbitos del ser humano y ha facilitado de manera radical el diario vivir de cada una de las personas.

Las aplicaciones móviles hoy en día son descargadas por millones de usuarios gracias a que permiten realizar tareas desde las más fáciles hasta las más avanzadas que antes solo se lograban hacer en un computador.

Esta aplicación va diseñada para trabajar en Android puesto que este sistema operativo es el que está dominando el mercado en cuanto a dispositivos móviles.

La utilización de dispositivos móviles cada vez va en aumento, tanto así que ya no solo sirve para uso personal sino que más bien es utilizado para realizar trabajos diarios por parte de grandes empresas para poder incrementar su productividad y la de sus trabajadores.

La importancia de investigar este problema radica en que los trabajadores del taller automotriz AUTOMECANO DEL SUR al momento de realizar la revisión de los automóviles lo hacen manualmente lo cual implica pérdida de tiempo y de recursos dado que varias veces son daños simples que de tener esta aplicación móvil lo podrían realizar de manera inmediata.

El proyecto es novedoso ya que si bien es cierto existen referencias de que este software viene incluido en vehículos modernos pero la diferencia está en que va implantado en un dispositivo móvil en el cual los trabajadores del taller automotriz al momento de revisar un automóvil pueda conocer los daños de su vehículo con una simple alerta enviada a su dispositivo móvil.

Esta aplicación facilitará a los trabajadores en la revisión de los automóviles, de manera interactiva ya que permitirá visualizar los códigos de error y así también una breve descripción de cómo poder solucionar dicho error.

3.4. Desarrollo de la Propuesta

Para la elaboración del proyecto se utilizó la metodología MOBILE-D. Debido a que es una metodología ágil específicamente utilizada para el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles y permite optimizar los procesos de desarrollo, es una metodología dinámica gracias a que permite realizar cambios continuos si así lo requiere en el transcurso de un proyecto.

La metodología MOBILE-D tiene cinco fases que son:

- Exploración
- Inicialización
- Productización o fase de producto
- Fase de estabilización
- Fase de pruebas y reparación

3.4.1. Primera Fase Exploración

En esta fase se define la planeación, el alcance y establecimiento del proyecto para lograr controlar todos los procesos que se van a realizar en las siguientes fases y de esta manera lograr mitigar posibles errores que puedan llegar a surgir en el desarrollo del proyecto.

Los objetivos en esta fase son:

- Establecer los grupos que van a interactuar con la aplicación.
- Definir el alcance del proyecto.
- Lograr tener un buen entendimiento del proyecto final.

3.4.1.1. Definición de los grupos de interés

En esta etapa se define los individuos que serán los que interactúan con la aplicación.

- Trabajadores.- Por su profesión los trabajadores del taller automotriz necesitan contar con una aplicación móvil para realizar el escaneo del motor de forma automática, logrando así optimizar el tiempo de atención.
- Usuarios.- Son los cliente que a diario acuden con sus automóviles el taller automotriz y necesitan ser atendidos de forma rápida y eficaz.

3.4.1.2. Colección de requerimientos

En base a los requerimientos encontrados se ha podido identificar los diferentes módulos que serán parte de la aplicación, los cuales se detallaran a continuación:

- Login
 - Ingreso a la aplicación
 - Ingreso a módulo usuario
- Usuario
 - Ingreso de usuario
 - Altas y bajas
 - Búsqueda de usuarios
- Configuraciones
 - Carga de datos
 - Bluetooth
 - GPS
 - Preferencias OBD
 - Comandos OBD
- Enviar Datos
 - Detalle del motor en tiempo real

- Obtener códigos
 - Detalle de los códigos de error
 - Búsqueda de soluciones
- Viajes
 - Detalle de los viajes realizados en tiempo real
- Base de Datos
 - Exportar la base de datos

3.4.1.3. Limitaciones

Las limitaciones de la aplicación son:

- La aplicación se ejecuta en el Sistema Operativo Android desde la versión 4.1 y posteriores.
- La aplicación solo puede ser utilizada si se tiene el circuito integrado ELM 327.
- Tiene la opción de exportar la base de datos para que pueda ser manipulada por otras aplicaciones.
- Para el correcto funcionamiento de la aplicación es necesario que los usuarios tengan los conocimientos básicos del uso de dispositivos móviles.
- Requiere conexión a internet.
- La interfaz del usuario solo está en idioma español
- Se debe tomar en cuenta los automóviles que sean compatibles con la aplicación ya que cada uno de los automóviles cuentan con distintos protocolos de comunicación, para esto se puede revisar la tabla de compatibilidad OBD2. **Ver Anexo N° 5.**

3.4.2. Fase de Inicialización

3.4.2.1. Establecimiento del proyecto

En esta fase se establecerán los recursos físicos y técnicos para la realización del proyecto, y de la misma manera se establece el entrenamiento del equipo de trabajo de ser necesario y la comunicación con los grupos de interés identificados.

3.4.2.2. Configuración del ambiente de desarrollo

Consiste en establecer el ambiente tanto físico con técnico para el desarrollo de la aplicación.

3.4.2.2.1. Configuración aplicación móvil

- Configuración del dispositivo móvil
 - Activar las opciones de desarrollador
- Configuración de la aplicación móvil
 - Tipo de proyecto: Plataforma Android
 - Configuraciones: Habilidad de bluetooth y GPS
 - Uso de librerías adicionales

3.4.2.3. Entrenamiento

En esta tarea el grupo de trabajo se capacita de acuerdo a las necesidades que vaya surgiendo, en esto incluye el capacitarse para resolver problemas que se desarrollen a nivel técnico con nuevas tecnologías, etc.

Para el desarrollo de este problema los investigadores debieron capacitarse en cuanto al lenguaje de programación, puesto que en nuestro país prácticamente es nuevo y la información bibliográfica es escasa sobretodo en el lenguaje español por

lo que se requirió de mucha investigación en la web para obtener la información necesaria para desarrollar este proyecto.

3.4.2.4. *Análisis de requerimientos*

Es una tarea en la cual son establecidos todos los requerimientos que van hacer que el software sea funcional.

- Ingresar al usuario a un sistema de escaneo automotriz.
- Ingresar al usuario asignándole un usuario y contraseña
- El trabajador del taller automotriz podrá consultar los clientes que posee, así como también crearlos, eliminarlos y modificarlos.
- Visualizar de forma dinámica los códigos de error extraídos de la ECU mediante el uso del circuito electrónico ELM 327
- Se desplegará en una pantalla una lista de los códigos de error, el trabajador podrá seleccionar cada uno de ellos y se obtendrá la descripción detallada del error, cómo reparar el daño e información de internet mostrándole cómo hacerlo.
- Visualizar el historial de códigos de error.

3.4.2.5. *Planificación de Fases*

TABLA N° 13 Planificación de fases

Fase	Iteración	Descripción
Exploración		Análisis de los requerimientos iniciales
Inicialización	Iteración 0	Establecimiento del proyecto, entrenamiento.
Producción	Iteración módulo login	Implementación de módulo login. Realización de las historias de usuario. Depuración de interfaces. Creación y realización de pruebas de aceptación.

	Iteración módulo configuraciones	Implementación de módulo configuraciones. Realización de las historias de usuario. Depuración de interfaces. Creación y realización de pruebas de aceptación.
	Iteración módulo obtener datos	Implementación de módulo obtener datos. Realización de las historias de usuario. Depuración de interfaces. Creación y realización de pruebas de aceptación.
	Iteración módulo códigos de error	Implementación de módulo códigos de error. Realización de las historias de usuario. Depuración de interfaces. Creación y realización de pruebas de aceptación.
	Iteración módulo viajes	Implementación de módulo viajes. Realización de las historias de usuario. Depuración de interfaces. Creación y realización de pruebas de aceptación.
	Iteración módulo estadísticos	Implementación de módulo estadístico. Realización de las historias de usuario. Depuración de interfaces. Creación y realización de pruebas de aceptación.
	Iteración módulo Base de Datos	Implementación de módulo Base de Datos Realización de las historias de usuario. Depuración de interfaces. Creación y realización de pruebas de aceptación.
Estabilización	Iteración módulo login	Reestructuración de módulo login.

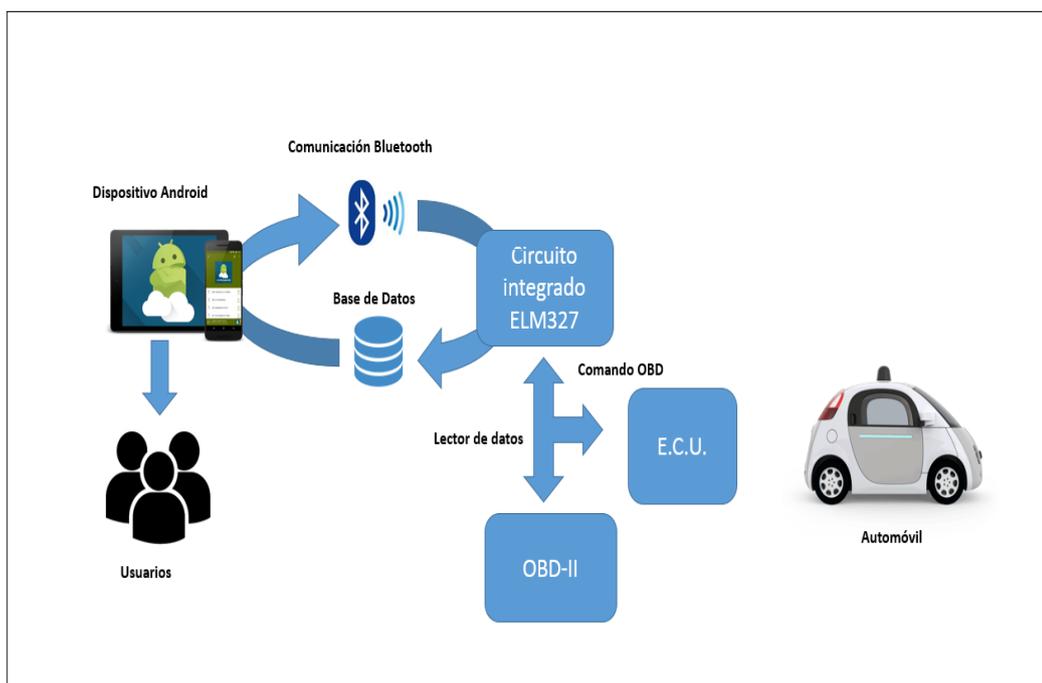
		Realización de las historias de usuario. Depuración de interfaces. Creación y realización de pruebas de aceptación.
	Iteración módulo configuraciones	Reestructuración de módulo configuraciones, Realización de las historias de usuario. Depuración de interfaces. Creación y realización de pruebas de aceptación.
	Iteración módulo obtener datos	Reestructuración de módulo obtener datos. Realización de las historias de usuario. Depuración de interfaces. Creación y realización de pruebas de aceptación.
	Iteración módulo códigos de error	Reestructuración de módulo códigos de error. Realización de las historias de usuario. Depuración de interfaces. Creación y realización de pruebas de aceptación.
	Iteración módulo viajes	Reestructuración de módulo viajes. Realización de las historias de usuario. Depuración de interfaces. Creación y realización de pruebas de aceptación.
	Iteración módulo estadísticos	Reestructuración de módulo estadístico. Realización de las historias de usuario. Depuración de interfaces. Creación y realización de pruebas de aceptación.
	Iteración módulo Base de Datos	Reestructuración de módulo Base de datos. Realización de las historias de usuario. Depuración de interfaces.

		Creación y realización de pruebas de aceptación.
Pruebas del Sistema	Iteración pruebas del sistema	Se realizan las pruebas del sistema y se analizan los resultados de la aplicación.

Realizado por: Investigadores

3.4.2.6. *Diseño de la Aplicación*

GRÁFICO N° 13 Diseño general de la Aplicación

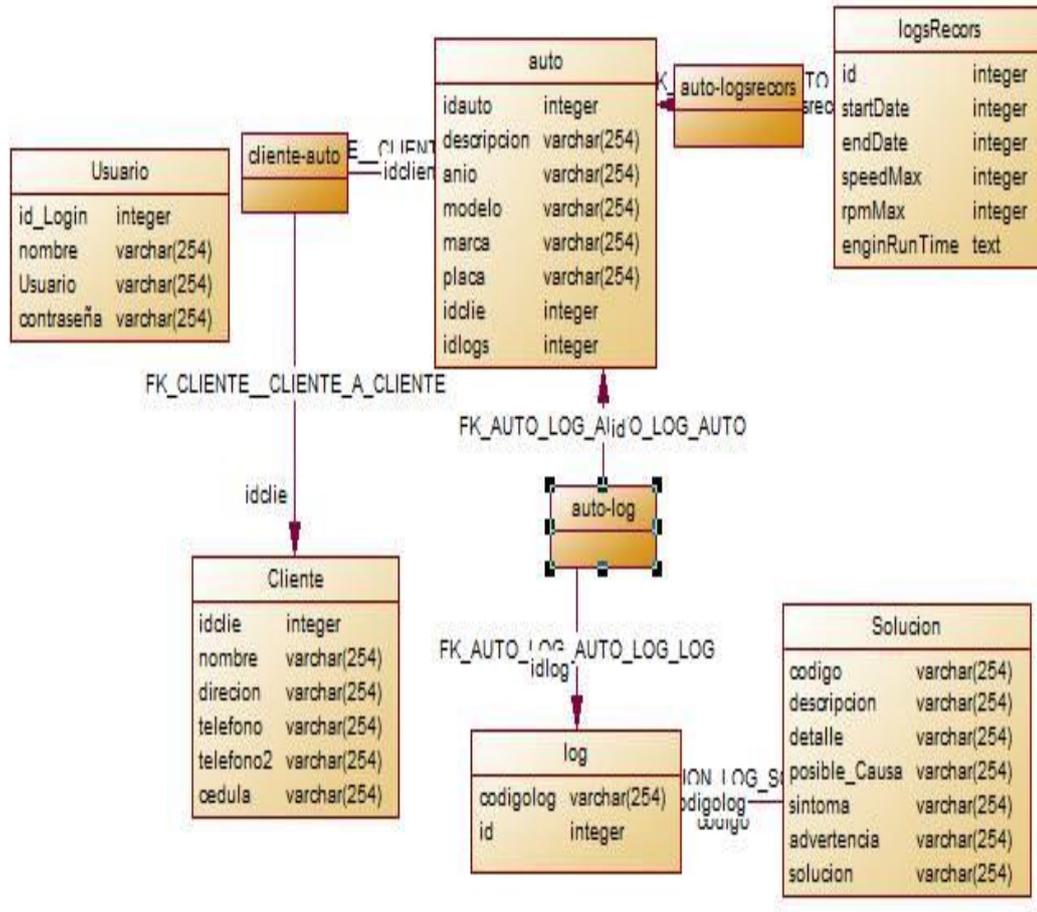


Realizado por: Investigadores

El diseño general de la aplicación está formado por tres componentes principales que son: La aplicación móvil, el circuito integrado ELM327 y el automóvil en los cuales el usuario ingresa a la aplicación móvil y por medio de una conexión bluetooth logra conectarse con el circuito integrado ELM 327 el mismo que a su vez se conectará con el protocolo OBD II del automóvil y logra ingresar a la ECU y extraer los códigos, los mismo que serán almacenados en la base de datos y permitirá visualizarlos en la aplicación.

3.4.2.6.1. Diagrama Físico

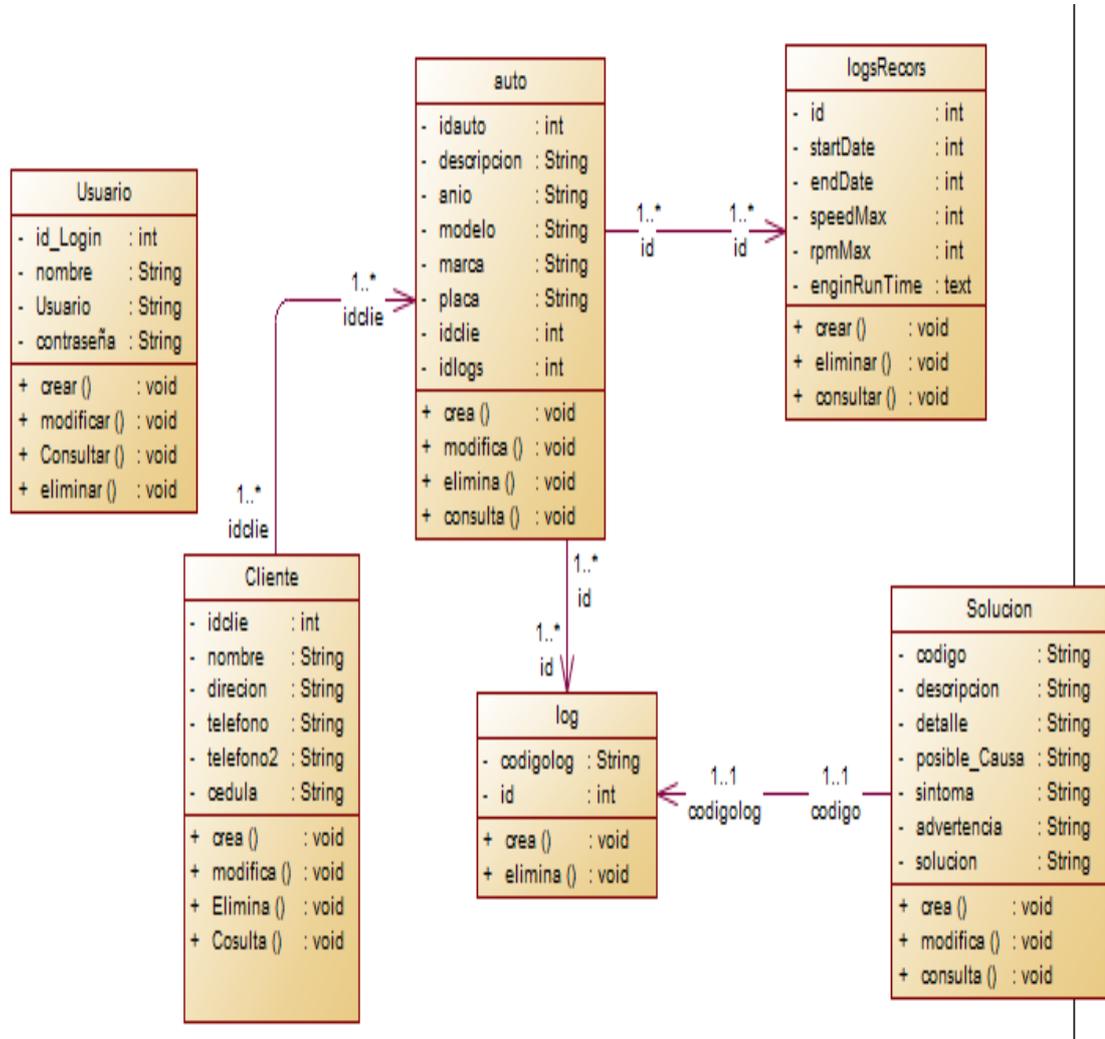
GRÁFICO N° 14 Diagrama Físico



Realizado por: Investigadores

3.3.2.6.1. Diagrama de clases

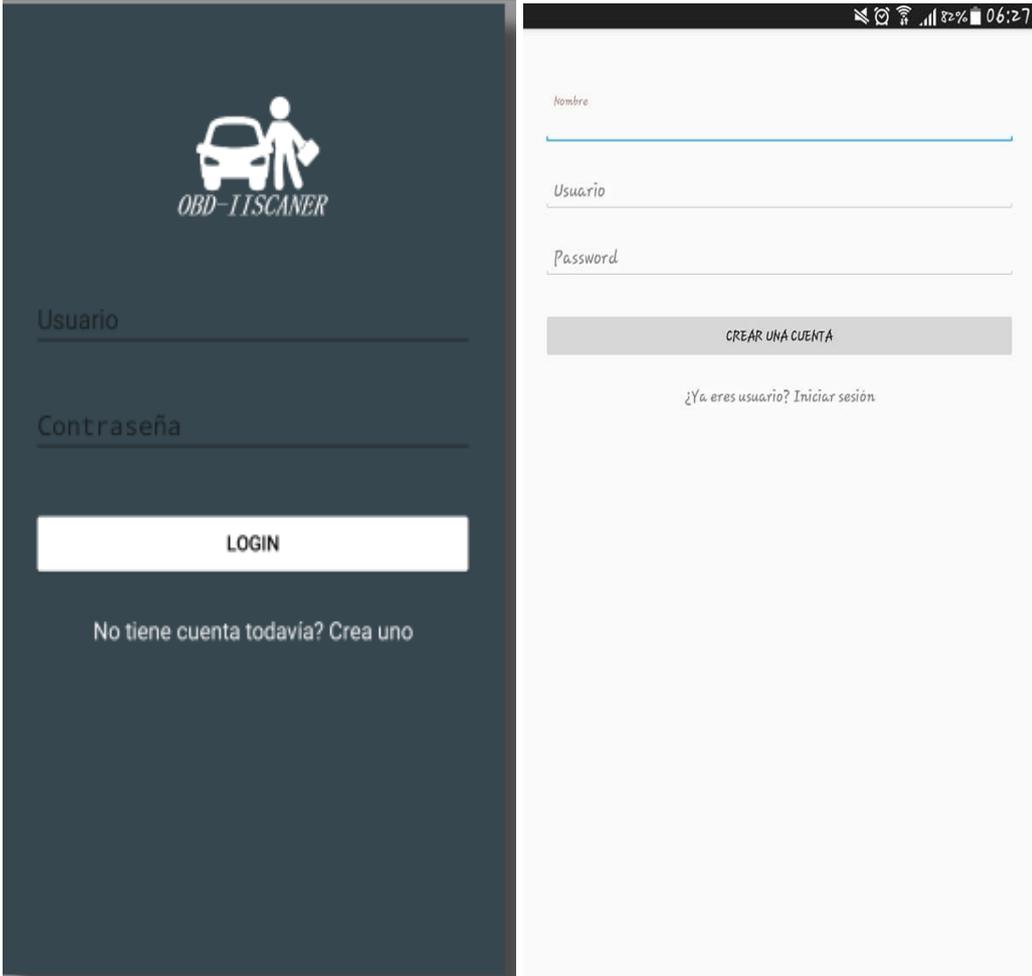
GRÁFICO N° 15 Diagrama de clases



Realizado por: Investigadores

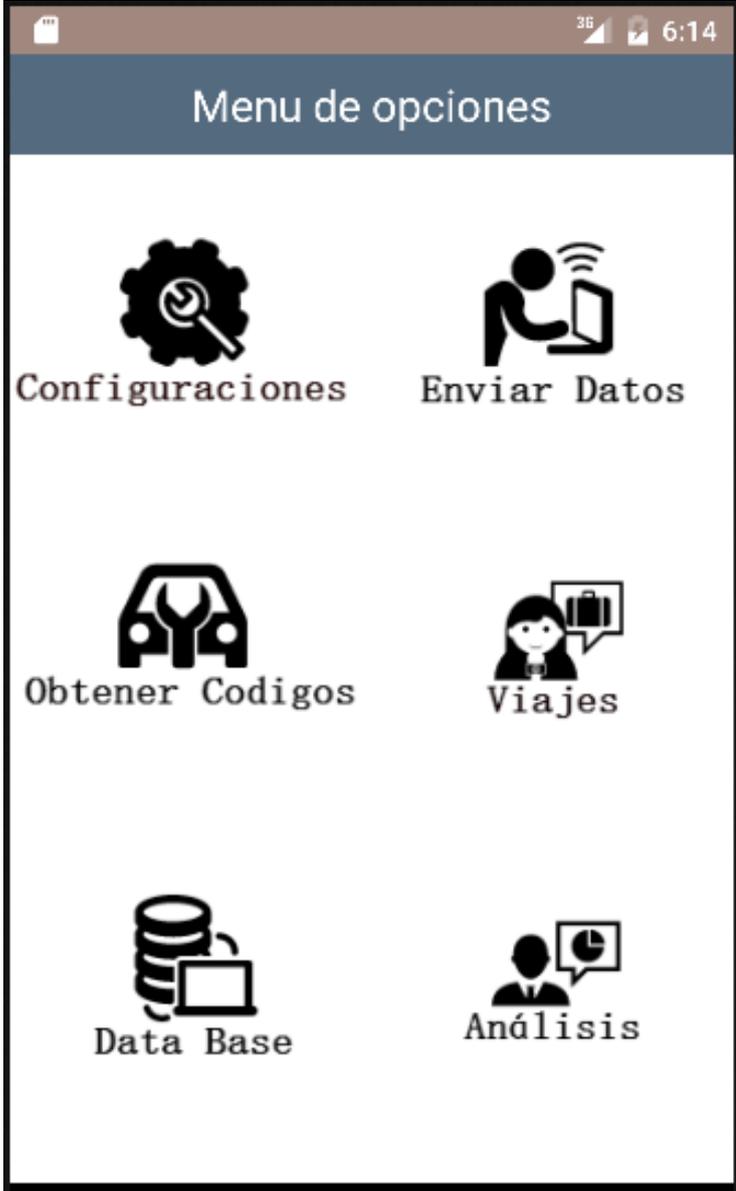
3.4.2.7. Descripción de la interfaz de usuario

TABLA N° 14 Login Usuario

Login
<ul style="list-style-type: none">El login es la primera pantalla a la que accede el usuario en la aplicación, en esta se presenta las opciones de ingresar a la aplicación con usuario y contraseña, de no contar con estos ítems se puede crear un nuevo usuario al que de igual manera se le asignará un usuario y una contraseña.


Realizado por: Investigadores

TABLA N° 15 Menú de Opciones Usuario

Menú de Opciones
<ul style="list-style-type: none">El menú de opciones es a la pantalla a la que accede el usuario luego de haberse registrado en la pantalla login, esta cuenta con las opciones principales de: Configuraciones, Enviar Datos, Obtener códigos, Viajes, Base de Datos y Análisis.


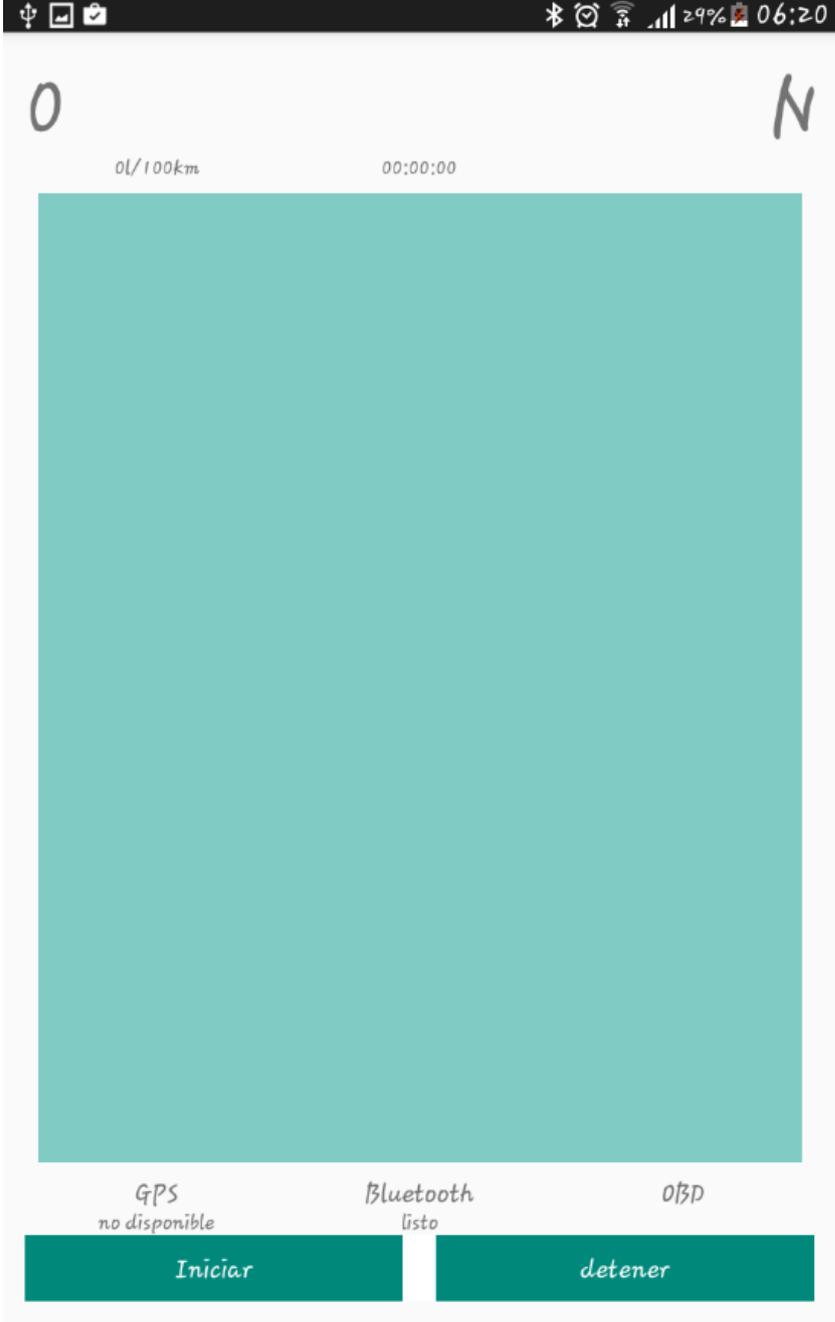
Realizado por: Investigadores

TABLA N° 16 Configuraciones

Configuraciones
<ul style="list-style-type: none">• En el menú configuraciones permite habilitar el bluetooth, GPS, la selección de los comandos OBD y los protocolos con los cuales se conectará al automóvil, entre otras.

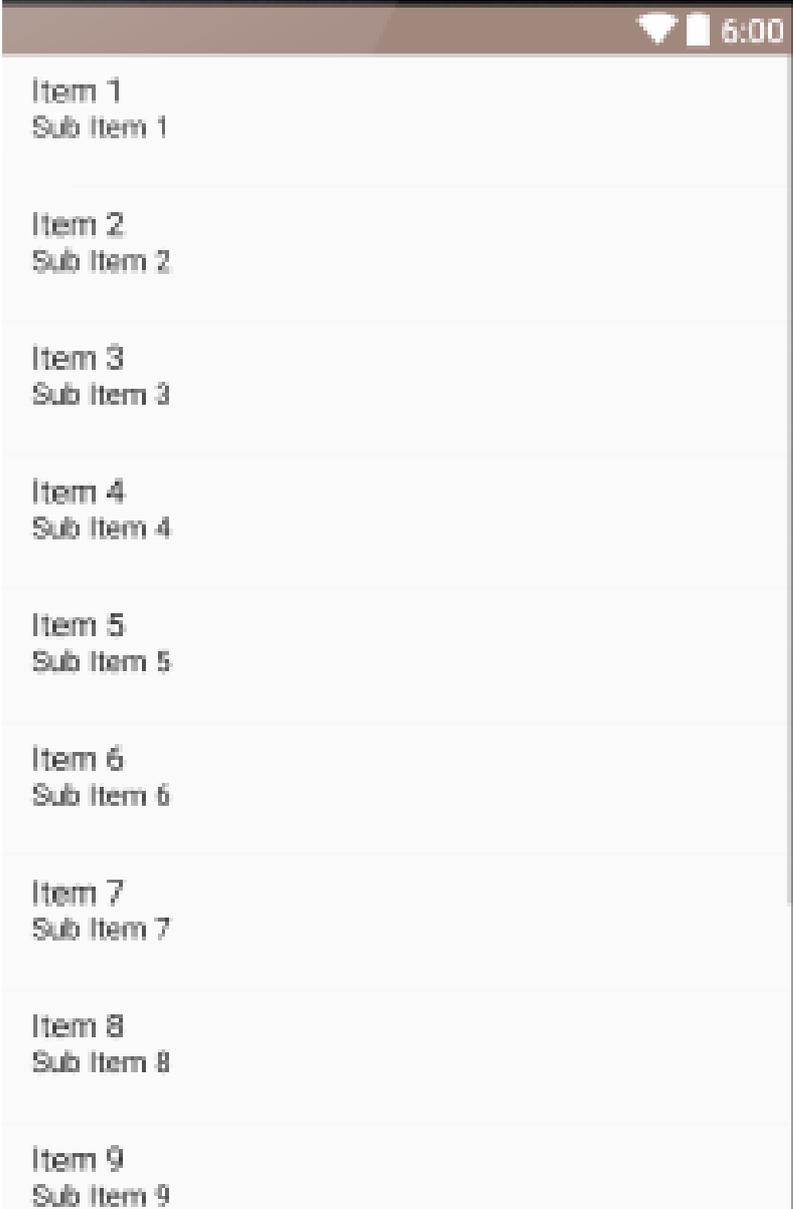

Realizado por: Investigadores

TABLA N° 17 Enviar Datos

Enviar Datos
<ul style="list-style-type: none">• El menú de enviar datos tiene las opciones de Iniciar datos de envío y detener los datos de envío.
 <p>The screenshot shows a mobile application interface. At the top is a black status bar with icons for USB, Wi-Fi, Bluetooth, and battery (29%), and the time 06:20. Below the status bar, the screen displays a large teal rectangular area. Above this area, there is a large '0' on the left and a large 'N' on the right. Below the '0' is the text '0l/100km' and below the 'N' is '00:00:00'. At the bottom of the screen, there is a white bar with three labels: 'GPS no disponible', 'Bluetooth listo', and 'OBD'. Below these labels are two teal buttons: 'Iniciar' on the left and 'detener' on the right.</p>

Realizado por: Investigadores

TABLA N° 18 Obtener Códigos

Obtener códigos
<ul style="list-style-type: none">• En el menú obtener códigos se puede encontrar un listado de los códigos de error que está teniendo en ese momento el automóvil y de la misma manera encontrar un detalle del daño y buscar una solución para dicho error
 A screenshot of a mobile application interface. At the top, there is a status bar with a Wi-Fi icon, a battery icon, and the time 6:00. Below the status bar is a list of nine items, each consisting of a main item name and a sub-item name. The items are: Item 1 (Sub Item 1), Item 2 (Sub Item 2), Item 3 (Sub Item 3), Item 4 (Sub Item 4), Item 5 (Sub Item 5), Item 6 (Sub Item 6), Item 7 (Sub Item 7), Item 8 (Sub Item 8), and Item 9 (Sub Item 9). The list is presented in a light gray background with a subtle shadow effect.

Realizado por: Investigadores

TABLA N° 19 Viajes

Viajes																																																	
<ul style="list-style-type: none">• En el menú viajes se encuentra el detalle de los viajes realizados por el automóvil en tiempo real, como los kilómetros recorridos, las revoluciones por minuto, entre otras.																																																	
 <p>Guardando captura de pantalla...</p> <table><tbody><tr><td>2016-02-11 11:55</td><td>6s</td></tr><tr><td>tiempo de funcionamiento del motor: None</td><td>Max RPM: 0</td></tr><tr><td>máxima velocidad: 0</td><td></td></tr><tr><td>2016-02-11 12:04</td><td></td></tr><tr><td>tiempo de funcionamiento del motor: None</td><td>Max RPM: 0</td></tr><tr><td>máxima velocidad: 0</td><td></td></tr><tr><td>2016-02-11 12:04</td><td>18s</td></tr><tr><td>tiempo de funcionamiento del motor: None</td><td>Max RPM: 0</td></tr><tr><td>máxima velocidad: 0</td><td></td></tr><tr><td>2016-02-11 12:04</td><td></td></tr><tr><td>tiempo de funcionamiento del motor: None</td><td>Max RPM: 0</td></tr><tr><td>máxima velocidad: 0</td><td></td></tr><tr><td>2016-02-11 12:07</td><td></td></tr><tr><td>tiempo de funcionamiento del motor: None</td><td>Max RPM: 0</td></tr><tr><td>máxima velocidad: 0</td><td></td></tr><tr><td>2016-02-11 12:07</td><td></td></tr><tr><td>tiempo de funcionamiento del motor: None</td><td>Max RPM: 0</td></tr><tr><td>máxima velocidad: 0</td><td></td></tr><tr><td>2016-02-11 12:07</td><td></td></tr><tr><td>tiempo de funcionamiento del motor: None</td><td>Max RPM: 0</td></tr><tr><td>máxima velocidad: 0</td><td></td></tr><tr><td>2016-02-11 12:07</td><td>2s</td></tr><tr><td>tiempo de funcionamiento del motor: None</td><td>Max RPM: 0</td></tr><tr><td>máxima velocidad: 0</td><td></td></tr></tbody></table>		2016-02-11 11:55	6s	tiempo de funcionamiento del motor: None	Max RPM: 0	máxima velocidad: 0		2016-02-11 12:04		tiempo de funcionamiento del motor: None	Max RPM: 0	máxima velocidad: 0		2016-02-11 12:04	18s	tiempo de funcionamiento del motor: None	Max RPM: 0	máxima velocidad: 0		2016-02-11 12:04		tiempo de funcionamiento del motor: None	Max RPM: 0	máxima velocidad: 0		2016-02-11 12:07		tiempo de funcionamiento del motor: None	Max RPM: 0	máxima velocidad: 0		2016-02-11 12:07		tiempo de funcionamiento del motor: None	Max RPM: 0	máxima velocidad: 0		2016-02-11 12:07		tiempo de funcionamiento del motor: None	Max RPM: 0	máxima velocidad: 0		2016-02-11 12:07	2s	tiempo de funcionamiento del motor: None	Max RPM: 0	máxima velocidad: 0	
2016-02-11 11:55	6s																																																
tiempo de funcionamiento del motor: None	Max RPM: 0																																																
máxima velocidad: 0																																																	
2016-02-11 12:04																																																	
tiempo de funcionamiento del motor: None	Max RPM: 0																																																
máxima velocidad: 0																																																	
2016-02-11 12:04	18s																																																
tiempo de funcionamiento del motor: None	Max RPM: 0																																																
máxima velocidad: 0																																																	
2016-02-11 12:04																																																	
tiempo de funcionamiento del motor: None	Max RPM: 0																																																
máxima velocidad: 0																																																	
2016-02-11 12:07																																																	
tiempo de funcionamiento del motor: None	Max RPM: 0																																																
máxima velocidad: 0																																																	
2016-02-11 12:07																																																	
tiempo de funcionamiento del motor: None	Max RPM: 0																																																
máxima velocidad: 0																																																	
2016-02-11 12:07																																																	
tiempo de funcionamiento del motor: None	Max RPM: 0																																																
máxima velocidad: 0																																																	
2016-02-11 12:07	2s																																																
tiempo de funcionamiento del motor: None	Max RPM: 0																																																
máxima velocidad: 0																																																	

Realizado por: Investigadores

TABLA N° 20 Base de Datos

Base de Datos	
<ul style="list-style-type: none">• En el menú base de datos es donde se encuentra la información de los resultados que se desea exportar a otras aplicaciones.	
 A screenshot of a mobile application interface. At the top, there is a blue status bar with a Wi-Fi icon, a battery icon, and the time 6:00. Below the status bar is a white header area with the text "Nombre del archivo". The main content area is a calendar for February 2016. The calendar has a grid with days of the week (D, L, M, X, J, V, S) and dates from 1 to 29. The date 12 is highlighted with a red circle. Below the calendar is a grey button with the text "IMPORTAR BASE DE DATOS". At the bottom of the screen is a black navigation bar with three white icons: a triangle, a circle, and a square.	

Realizado por: Los investigadores

3.4.2.8. *Historia de usuario*

Para la realización del proyecto se necesitó realizar las historias de los usuarios

CUADRO N° 2 Historia de Usuario #1

Historia de Usuario
Número: 1
Nombre: Ingresar a aplicación
Usuario: Trabajador del taller automotriz
Tiempo estimado: 2
Descripción: El trabajador ingresa a la aplicación móvil utilizando el usuario y contraseña asignados

Realizado por: Investigadores

CUADRO N° 3 Historia de Usuario #2

Historia de Usuario
Número: 2
Nombre: Realizar configuraciones
Usuario: Trabajador
Tiempo estimado: 8
Descripción: El trabajador es quien tiene que activar los permisos de la aplicación para utilizar el bluetooth y GPS

Realizado por: Investigadores

CUADRO N° 4 Historia de Usuario #3

Historia de Usuario
Número: 3
Nombre: Iniciar envío de datos
Usuario: Trabajador
Tiempo estimado: 10

<p>Descripción:</p> <p>El trabajador debe ingresar al módulo enviar datos, en el cual la aplicación se conectará con el circuito integrado ELM 327 y a su vez se conectarán con la ECU del automóvil a través del protocolo OBD II y comenzará el envío y recepción de datos</p>

Realizado por: Investigadores

CUADRO N° 5 Historia de Usuario #4

Historia de Usuario
Número: 4
Nombre: Visualizar códigos de error
Usuario: Trabajador
Tiempo estimado: 10
<p>Descripción:</p> <p>El trabajador puede visualizar la lista de códigos de errores obtenidos a través del envío y recepción de datos.</p>

Realizado por: Investigadores

CUADRO N° 6 Historia de Usuarios #5

Historia de Usuario
Número: 5
Nombre: Visualizar detalle de código de error
Usuario: Trabajador
Tiempo estimado: 10
<p>Descripción:</p> <p>EL trabajador luego de tener la lista de códigos de error puede visualizar el detalle de lo que significa cada uno de estos errores.</p>

Realizado por: Investigadores

CUADRO N° 7 Historia de Usuarios #6

Historia de Usuario
Número: 6
Nombre: Visualizar recorrido realizado
Usuario: Trabajador
Tiempo estimado: 10
Descripción: El trabajador puede visualizar el recorrido realizado ingresando al módulo viajes en el cual se detallara la velocidad, la dirección entre otras.

Realizado por: Investigadores

CUADRO N° 8 Historia de Usuarios #7

Historia de Usuario
Número: 7
Nombre: Visualizar historial de daños
Usuario: Propietario del taller automotriz
Tiempo Estimado: 10
Descripción: El propietario del taller automotriz podrá visualizar el historial de daños de los automóviles de los clientes, almacenados en la base de datos.

Realizado por: Investigadores

3.4.3. Fase De Producción Y Estabilización

En esta fase se desarrolla la codificación de la aplicación, además se asegura la calidad del producto realizando pruebas para comprobar que el sistema que se implementará cumple de forma correcta todas sus funcionalidades.

Los objetivos de esta fase son:

- Implementar todas las funcionalidades requeridas por el usuario.
- Realizar pruebas a la aplicación para comprobar así la calidad del producto.

- Culminar con la documentación del proyecto.
- Corregir desperfectos.
- Culminar con una aplicación libre de errores.

Luego de una amplia investigación se puede mencionar que el cliente es una parte fundamental del equipo de desarrollo ya que se debe tener comunicación constante para saber los requerimientos que necesita que cumpla la aplicación.

3.3.3.1. Requerimientos del desarrollo

- Entorno de desarrollo WinDev Mobile
- Base de datos HiperFile SQL
- Metodología de programación Mobile-D

La programación de la aplicación se efectuó en base a los requerimientos determinados por el usuario, pues contempla el normal desarrollo de las tareas a realizar por los usuarios.

Para iniciar con la fase de codificación primero se preparó el entorno de desarrollo en WinDev Mobile. **Ver Anexo N°1**

Para la realización de este proyecto se requirió instalar complementos de Android por lo que se instaló el SDK de Android. **Ver Anexo N°2**

Además de esto se utilizaron varios controles de WinDev Mobile. **Ver Anexo N°3**

3.4.4. Fase De Pruebas

La metodología Mobile-D tiene como una de sus principales pilares el poder realizar pruebas para comprobar el funcionamiento del código que se va a implementar.

El software debe ser probado para verificar que funcione y que vaya de acuerdo a los requerimientos analizados anteriormente.

La única forma de saber si existen errores en el código es realizar pruebas, si fuera el caso de que existan errores gracias a las pruebas se podrá corregirlos y así la calidad del software mejorará.

Para que el desarrollo del software sea realizado de forma rápida y practica se debe realizar antes los test, para que de esta manera conforme se avance en la programación poder ir realizando las pruebas correspondientes y así lograr optimizar el tiempo empleado en desarrollar una aplicación.

3.4.4.1. *Requisitos de Software*

- Sistema operativo Android desde la versión 4.0 y posteriores
- Dispositivo Móvil
- Circuito integrado ELM327
- Poseer conexión a Internet para visualizar la solución a los problemas detectados al momento de escanear el automóvil
- Automóvil

En el taller automotriz AUTOMECANO DEL SUR, las pruebas fueron realizadas con los usuarios de la aplicación móvil para la verificación del estado del motor de los automóviles, se contó con la colaboración del propietario del establecimiento y empleados que van a utilizar la aplicación.

Las pruebas se realizaron en cada uno de los módulos, permitiendo así verificar el cumplimiento de los requisitos planteados y de esta manera satisfaciendo los requerimientos y proporcionando un sistema que permite a los trabajadores del taller automotriz AUTOMECANO DEL SUR verificar el estado del motor de los automóviles, logrando así optimizar el tiempo de atención al cliente y obtener dicha

información de manera dinámica con la utilización de un dispositivo móvil con sistema operativo Android.

TABLA N° 21 Pruebas de la Aplicación

N°	Actividad	Fecha	Responsable	Observaciones
1	Ingresar a aplicación	02/02/2016	Trabajador	Al realizar la prueba se ejecutó con éxito, el trabajador logro crear un usuario con su respectiva contraseña, luego de esto ingreso al sistema
2	Realizar configuraciones	03/02/2016	Trabajador	En esta prueba el trabajador logro activar el uso de bluetooth y GPS, entre otras configuraciones. También se sugirió el cambio en la interfaz
3	Iniciar envío de datos	04/02/2016	Trabajador	Se logró conectar el bluetooth con el circuito integrado ELM327 y se logró extraer los códigos de error de la ECU del automóvil.
4	Visualizar códigos de error	05/02/2016	Trabajador	Se observó los códigos extraídos de la ECU del automóvil.
5	Visualizar detalle de código de error	05/02/2016	Trabajador	El trabajador logró observar el código de error y al seleccionarlo en una pantalla se mostró el detalle del error y una posible solución.

6	Visualizar recorrido realizado	08/02/2016	Trabajador	Realizando un recorrido en el automóvil se logró evidenciar que la aplicación registra en tiempo real los datos del recorrido como la velocidad, dirección, etc.
7	Visualizar historial de daños	09/02/2016	Propietario del establecimiento	Se visualizó que al escanear un automóvil los daños se almacenaron en la base de datos y así se logró tener un historial de los daños de cada automóvil.

Realizado por: Investigadores

CONCLUSIONES

- Una amplia investigación de las herramientas de desarrollo permitió la realización de la aplicación móvil que permita verificar el estado del motor de los automóviles, que cumple con los requerimientos establecidos por el taller automotriz AUTOMECANO DEL SUR.
- La culminación de la aplicación para dispositivos móviles con Sistema Operativo Android, para dar a conocer los códigos de error extraídos de la ECU del automóvil permite al personal técnico realizar el escaneo del vehículo de forma automática.
- La metodología Mobile-D permitió desarrollar una aplicación de calidad al concentrar los requerimientos del usuario y el desarrollo basado en pruebas.
- El desarrollo basado en pruebas permite detectar los errores en el desarrollo y de esta manera corregirlos a tiempo y obtener un software de calidad.
- La utilización de nuevas herramientas de desarrollo como en este caso WinDev Mobile hizo que se realice una investigación exhaustiva logrando así obtener nuevos conocimientos que serán útiles en el ámbito profesional.

RECOMENDACIONES

- Es útil primeramente efectuar el análisis de los requisitos técnicos para de esta manera tener mejores resultados y planificar de mejor manera las tareas que se desarrollan durante todo el proceso.
- Investigar nuevas herramientas de desarrollo dado que al limitarse a una sola herramienta se estaría demostrando incapacidad, que perjudicaría en un hábito laboral.
- Se recomienda analizar los lenguajes de quinta generación puesto que su flexibilidad permite mejorar el desarrollo y aún más optimizar el tiempo que se emplea en el desarrollo de una aplicación.
- Al desarrollar aplicaciones para dispositivos móviles es recomendable conocer las características que tienen cada uno de estos equipos visto que es parte fundamental para el desarrollo de aplicaciones debido a que mediante esto se tomará como inicio a que arquitectura se va a enfocar.
- Se recomienda tomar en cuenta los automóviles que son compatibles con el microcontrolador ELM 327

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Citada

- ALONSO PÉREZ, José Manuel. Técnicas del automóvil. Equipo eléctrico. Séptima Edición. Madrid-España. Editorial Paraninfo 1998. N° Pág. 461. ISBN 84-283-2043-8
- ARANDA Q, Diego Javier. Electrónica del automóvil. Primera Edición. Buenos Aires. Editorial Fox Andina 2013 N°. Pág. 1206. ISBN 978-987-1949-23-6.
- ARROYO, Natalia. Información en el móvil. Primera Edición. Barcelona-España. Editorial UOC 2011. N° Pág. 156. ISBN 978-84-9029-847-3.
- BERNAL, César A. Metodología de la Investigación. Tercera Edición. Colombia. Editorial PEARSON EDUCACIÓN 2010. N° Pág. 320. ISBN 978-958-699-128-5.
- Características de los dispositivos móviles; [https://www.exabyteinformatica.com/uoc/Informatica/Tecnologia_y_desarrollo_en_dispositivos_moviles/Tecnologia_y_desarrollo_en_dispositivos_moviles_\(Modulo_2\).pdf](https://www.exabyteinformatica.com/uoc/Informatica/Tecnologia_y_desarrollo_en_dispositivos_moviles/Tecnologia_y_desarrollo_en_dispositivos_moviles_(Modulo_2).pdf). [17 de Mayo del 2015].
- CERNUSCHI, Emiliano. Cuatro siglos en cuatro ruedas. Primera Edición. Montevideo. Editorial IDEJO 2005. N° Pág. 189.
- COBO YERA, Ángel. Diseño y programación de base de datos. Primera Edición. Madrid-España. Editorial Visión Libros N° Pág. 108. ISBN 978-84-9821-459-8.

- Computadora de abordo; http://www.volkswagen.es/es/mundo_html. [20 Junio del 2015].
- El automóvil; <http://lema.rae.es/drae/?val=AUTOMOVIL>. [07 Junio del 2015]
- FLOWER, Martin y SCOTT Kendall. UML Gota a gota. Primera Edición. México. Editorial Addison Wesley Longman Inc. N° Pág. 224. ISBN 968-44-364-1.
- GARCÉZ PAZ, Hugo. Investigación Científica. Primera Edición. Quito-Ecuador. Editorial Abya-Yala 2000. N° Pág. 198. ISBN 9978-04-641-0
- GIRONÉS, Jesús Tomás. El gran libro de Android. Segunda Edición. Barcelona-España Editorial Marcombo 2012 N° Pág. 404 ISBN 978-607-707-506-6.
- HERRERA E, Luis, MEDINA F, Arnaldo y NARANJO L, Galo. Tutoría de la investigación científica. Cuarta Edición. Ambato-Ecuador. Editorial Maxtudio 2004. N° Pág. 228. ISBN 9978-981-25-X
- HyperFileSQL; <http://www.windev.es/pcsoft/hfsql.html>. [17 Junio del 2015].
- LUQUE RODRÍGUEZ, Pablo, ÁLVAREZ MANTÁRAS, Daniel y VERA, Carlos. Ingeniería del automóvil. Sistemas y Comportamiento dinámico. Primera Edición. Editorial Thomson 2008. Pág. 509 ISBN: 978-84-9732-282-9.
- MARQUÉZ, Mercedes, Base de datos. Primera Edición. Editorial Riu Sec 2011 N° Pág. 175. ISBN 978-84-693-0146-3
- Mobile-D; <http://www.agile.vtt.fi/mobiled.html>. [17 Junio del 2015].

- NEVADO CABELLO, María Victoria. Introducción a las bases de datos relacionales. Primera Edición. Madrid-España. Editorial Visión Libros. ISBN 978-84-9886-809-8
- NOLASCO, Jorge Santiago. Desarrollo de aplicaciones móviles con Android. Primera Edición. Editorial Macro 2013. N° Pág. 258. ISBN 978-612-304-106-9.
- PRESSMAN, Roger S. 2002. Ingeniería de Software: Un enfoque práctico. Quinta edición. Madrid: Concepción Fernández Madrid, 2002. N° Pág. 585. 84-481-3214-9.
- RAMÍREZ VIQUE, Robert. Métodos para desarrollo de aplicaciones móviles. Primera Edición. Madrid-España. (2008)Editorial Paraninfo N° Pág.342 ISBN 978-847-706-403-6.
- RAMOS MARTÍN, Alicia y RAMOS MARTÍN, María Jesús. Operaciones con bases de datos ofimáticas y corporativas. Primera Edición. Madrid – España. Editorial Paraninfo 2007. N° Pág. 357. ISBN 978-84-9732-552-3
- TARDÁGUILA MORO, César. Dispositivos móviles y multimedia. Primera Edición. Editorial Paraninfo 2006. N° Pág. 59. ISBN 9978-974-15.X
- ZEA LEIVA, Francisco .Investigación Científica Quinta Edición .Editorial Grupo Leer 2007. N° Pág.256 ISBN-978-9978-44-868-7.

Bibliografía Consultada

- ANDRINO CEBRIÁN, Juan Antonio. Mecánica y entrenamiento simple del automóvil. Primera Edición. Editorial DGT 2011. N° Pág. 122.
- El circuito integrado ELM327; <http://www.autech.com.ar/ELM327.html>. [23 Junio del 2015].
- PARRA REYNADA, Leopoldo. Electrónica y servicio. México Editorial Digital Comunicación 2013 N° Pág. 177 ISSN 1405-8294.
- ROS MARÍN, Johan Antoni y BARRERA DOBLADO, Óscar. Sistemas eléctricos y de seguridad y confortabilidad. Primera Edición. Madrid-España. Editorial Paraninfo 2011. N° Pág. 466. ISBN 978-84-9732-890-6.
- WinDev Mobile y Ciclo de desarrollo de una aplicación en WinDev Mobile; <http://www.windev.es/windevmobile/index.html>. [17 Junio del 2015].

ANEXOS

ANEXO N° 1

INSTALAR Y PREPARAR ENTORNO PARA COMENZAR A DESARROLLAR EN WINDEV MOBILE

Lo primero es instalar el software necesario, y para poder crear aplicaciones móviles para el sistema operativo Android en WinDev Mobile se debe instalar también el SDK de Android y el JDK de Oracle.

Instalar WinDev Mobile

Primero se debe ejecutar el install.exe para comenzar la instalación

Nombre

 HFSQL Server

 Hotline

 INSTALL

 Hotline.chm

 INSTALL.EXE

 INSTALL.ZIP

 Menu.exe

 MENUIMG.DLL

 MENUOBJ.DLL

 MENUPNT.DLL

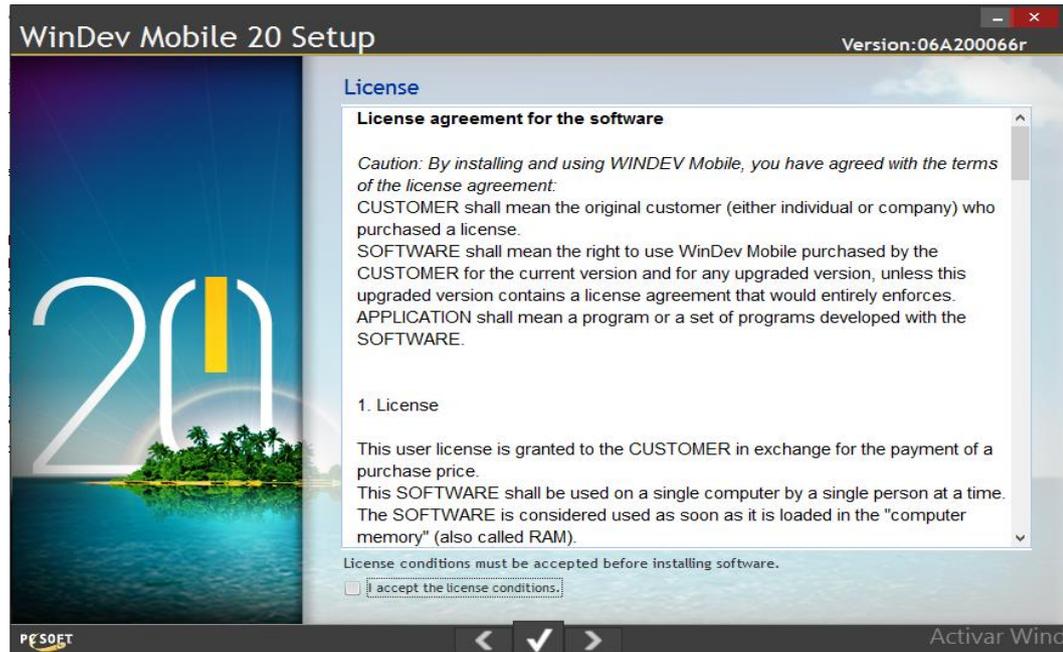
 MENUSTD.DLL

 MENUVM.DLL

 Readme.chm

Realizado por: Investigadores

Aceptar los términos de la licencia y dar clic en siguiente



Realizado por: Investigadores

Seleccionar para que versión de Windows se va a instalar, se recomienda el de 32 bits.



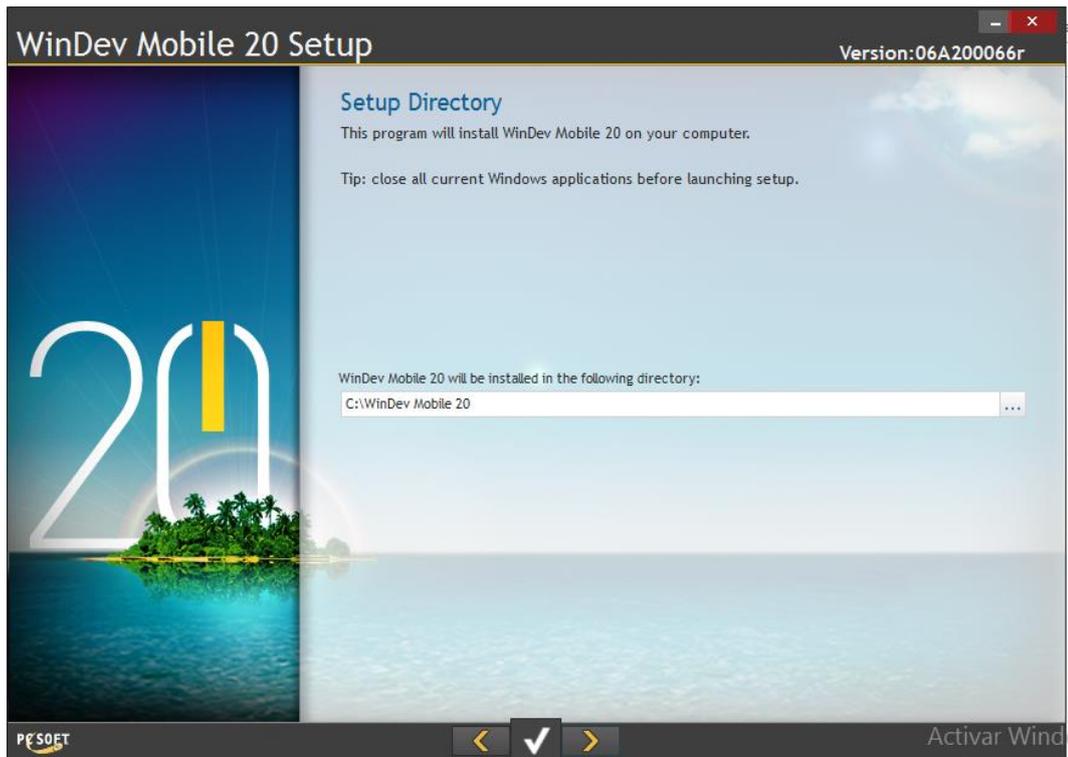
Realizado por: Investigadores

Seleccionar la primera opcion Install in a unique dIRECTORY



Realizado por: Investigadores

Clic en siguiente



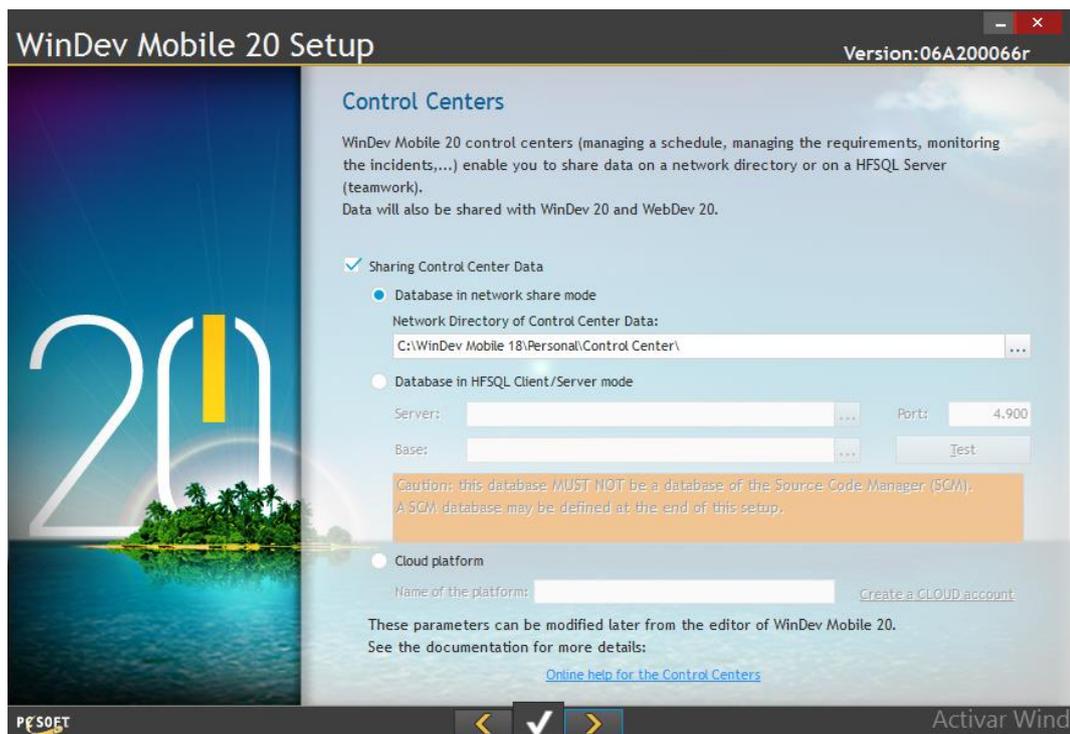
Realizado por: Investigadores

Seleccionar Complete y click en siguiente



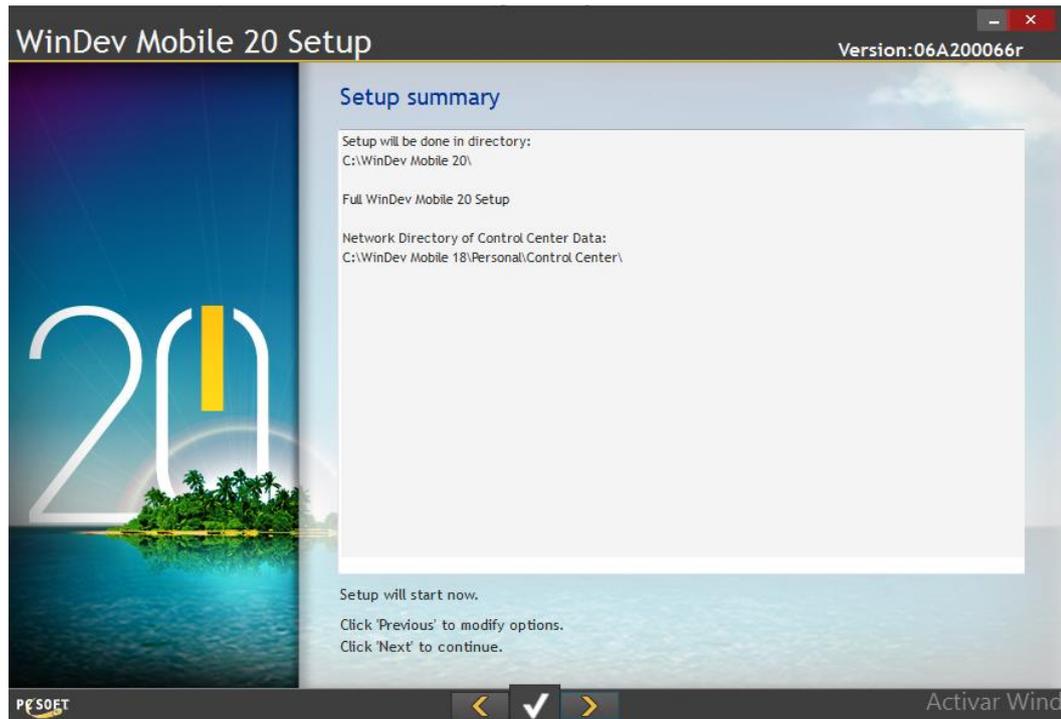
Realizado por: Investigadores

Seleccionar Sharing Control Center Data, luego dar clic en el check de la opción Database in network share mode, clic en siguiente.



Realizado por: Investigadores

Dar clic en siguiente



Realizado por: Investigadores

Esperar que el proceso termine



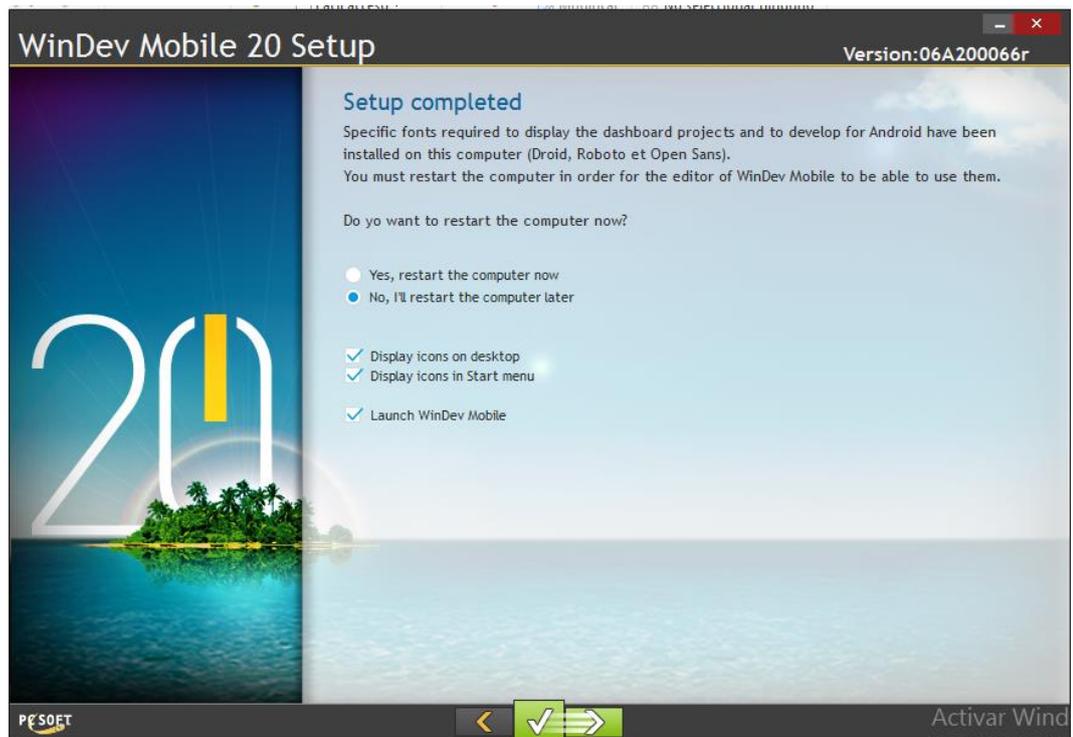
Realizado por: Investigadores

Dar clic en siguiente



Realizado por: Investigadores

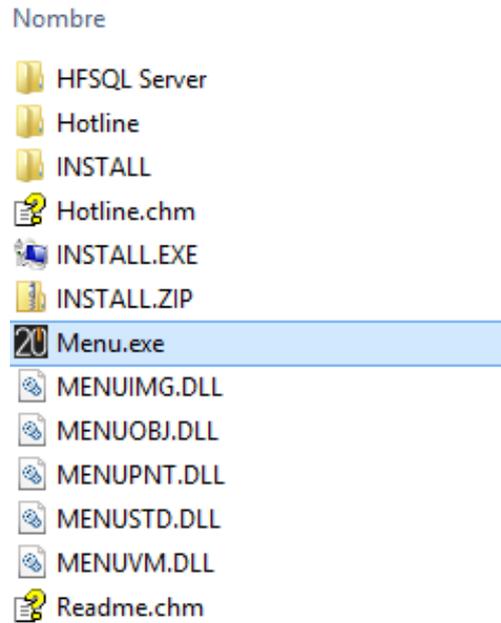
Dar clic en siguiente y se finalizará la instalación.



Realizado por: Investigadores

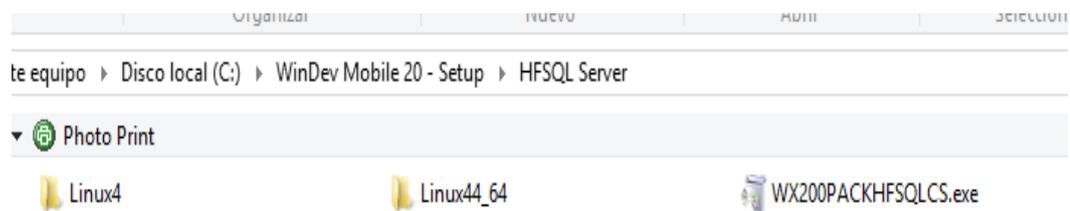
Instalación de HyperFileSQL

Abrir la carpeta HFSLQ server



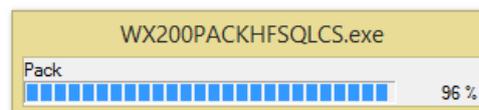
Realizado por: Investigadores

Ejecutar el archivo wx200packhsqcls.exe



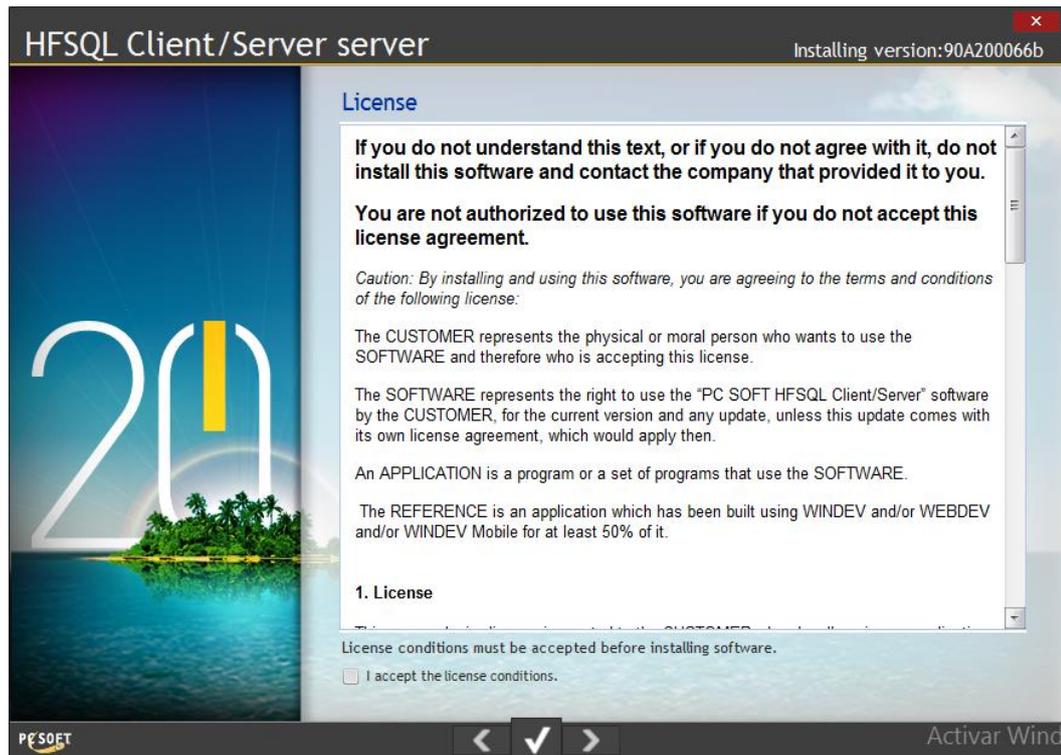
Realizado por: Investigadores

Esperar que termine de cargar



Realizado por: Investigadores

Aceptar la licencia



Realizado por: Investigadores

Seleccionar For Windows on this computer y dar clic en siguiente



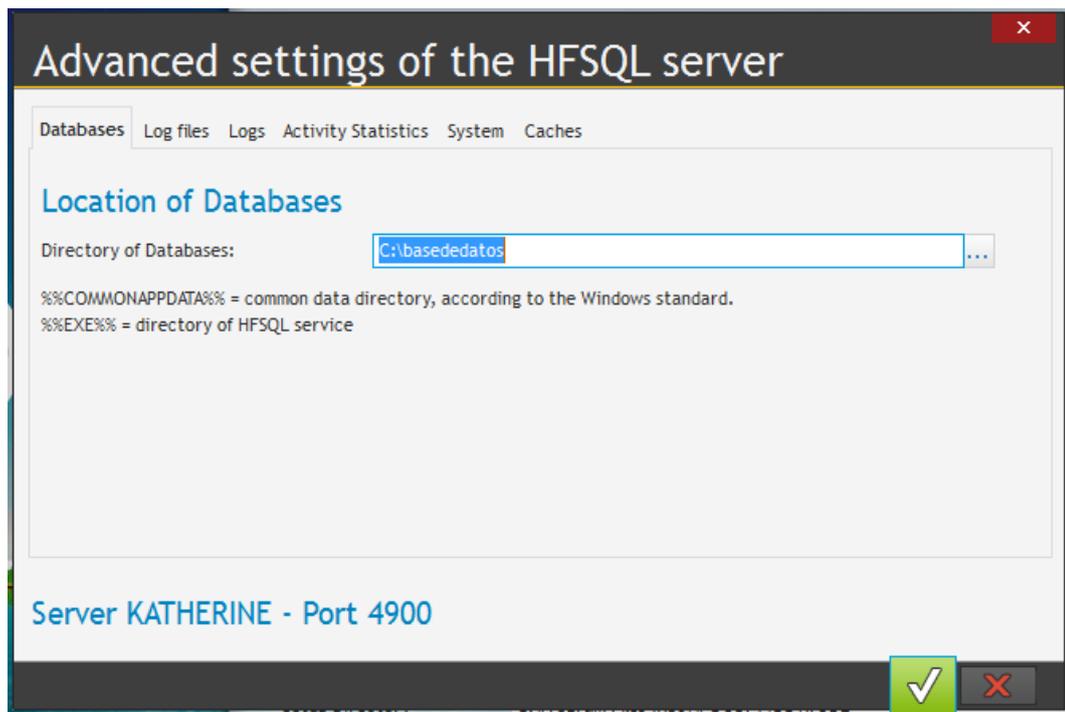
Realizado por: Investigadores

Seleccionar Advanced



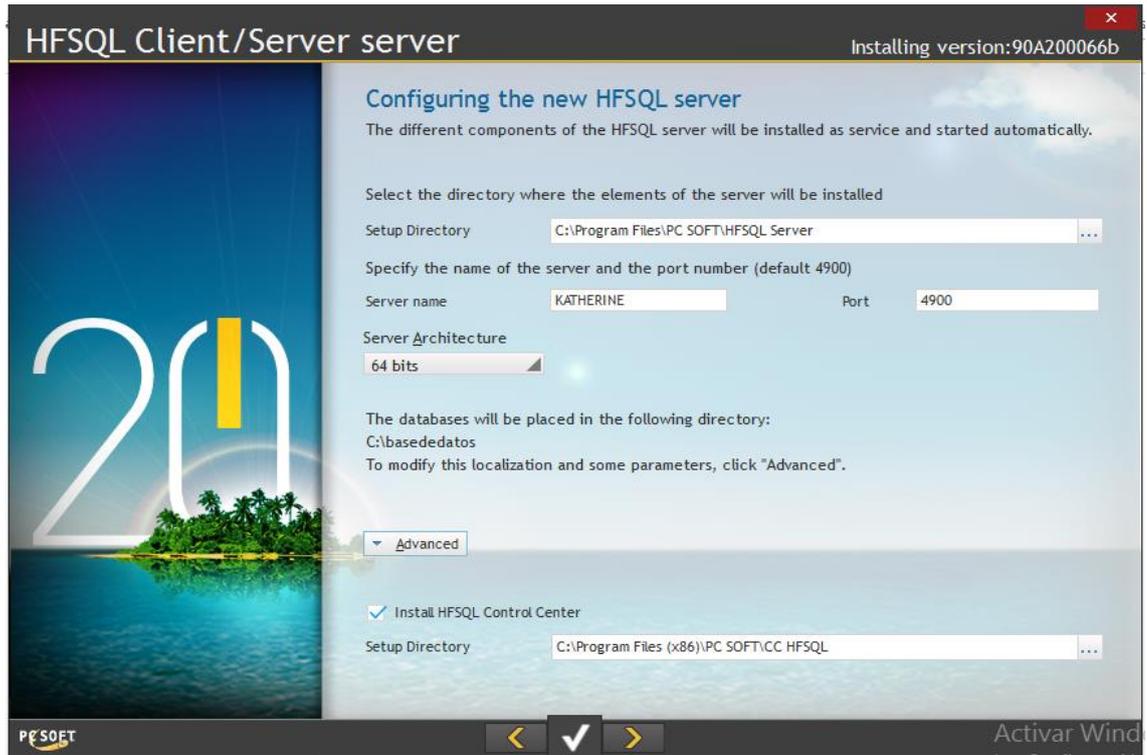
Realizado por: Investigadores

Seleccionar la ubicación de donde se va a almacenar la base de datos y dar clic en el visto



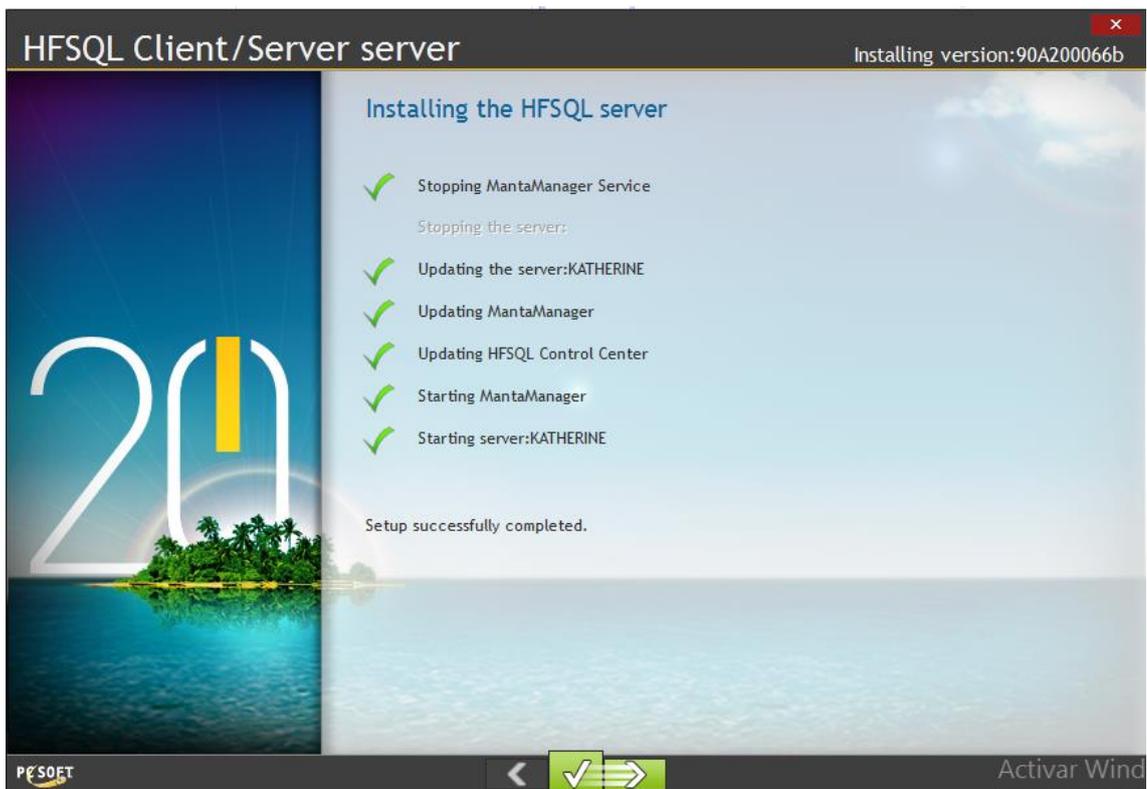
Realizado por: Investigadores

Y dar clic en siguiente



Realizado por: Investigadores

Esperar que todas las opciones estén con visto y dar click en siguiente



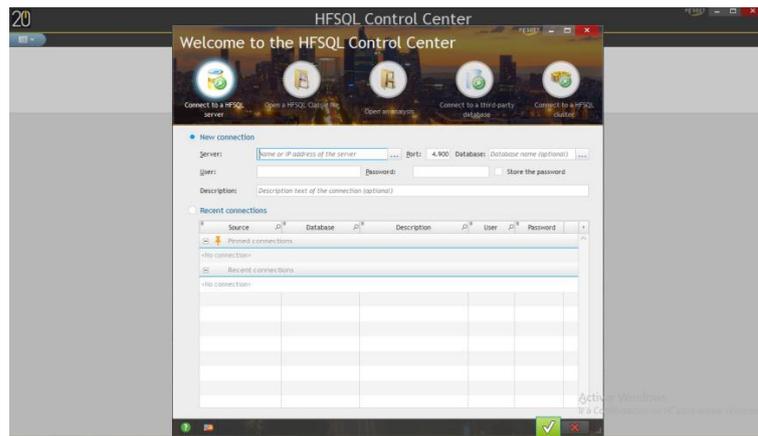
Realizado por: Investigadores

Dar en continuar in CC HFSQL



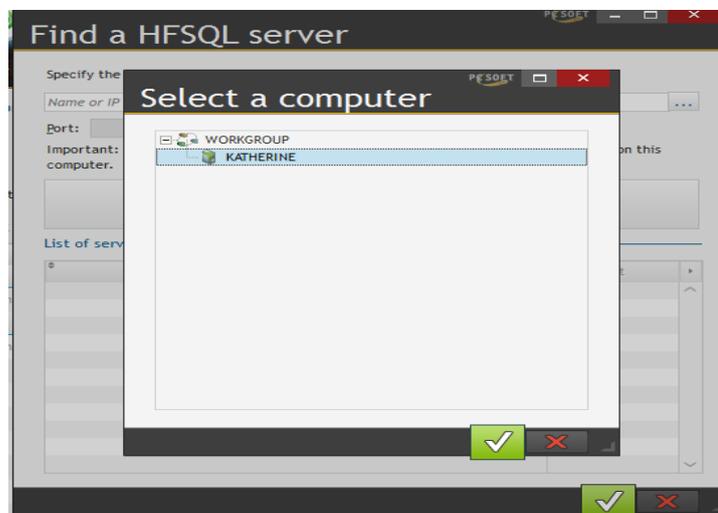
Realizado por: Investigadores

Pantalla inicial de HFSQL y seleccionar server



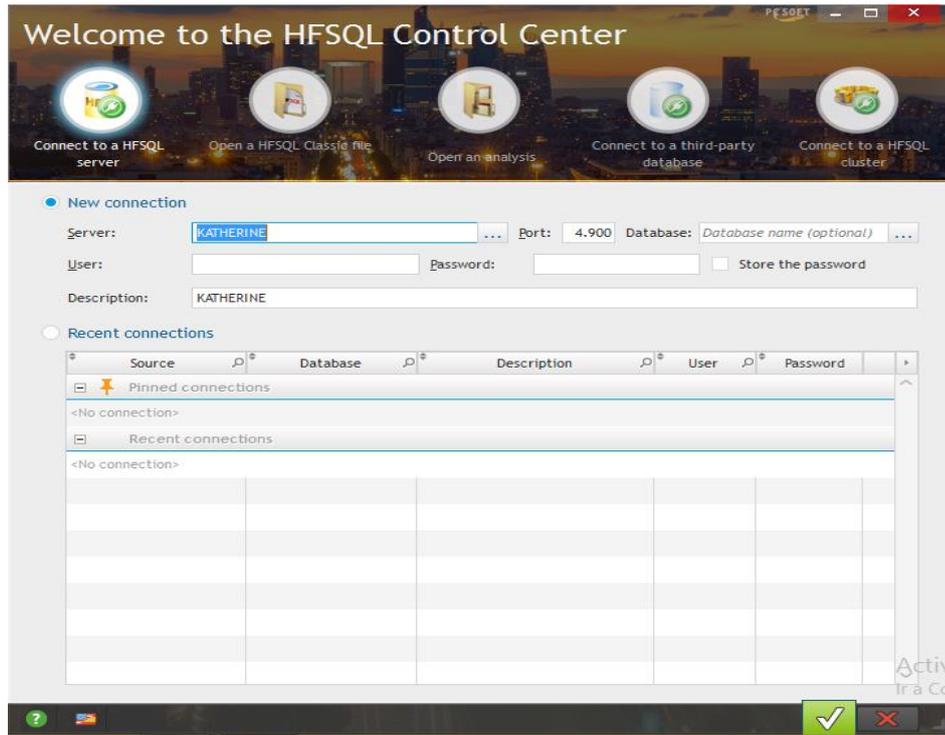
Realizado por: Investigadores

Seleccionar la IP del computador que es servidor o el nombre del equipo que es servidor.



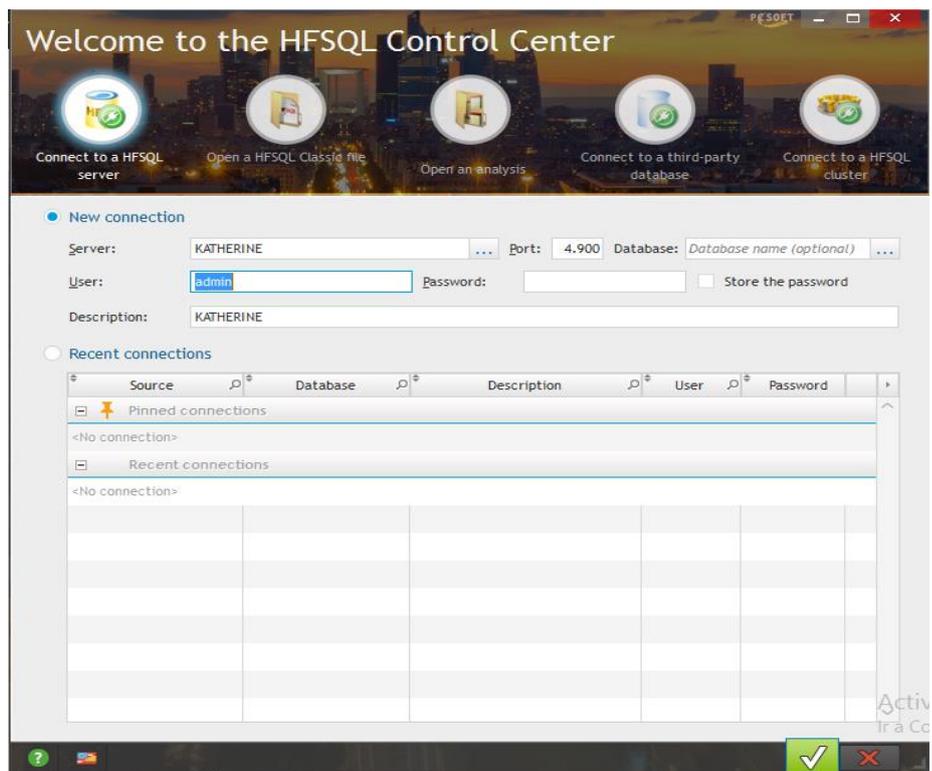
Realizado por: Investigadores

Dar clic en el visto, quedara lo siguiente



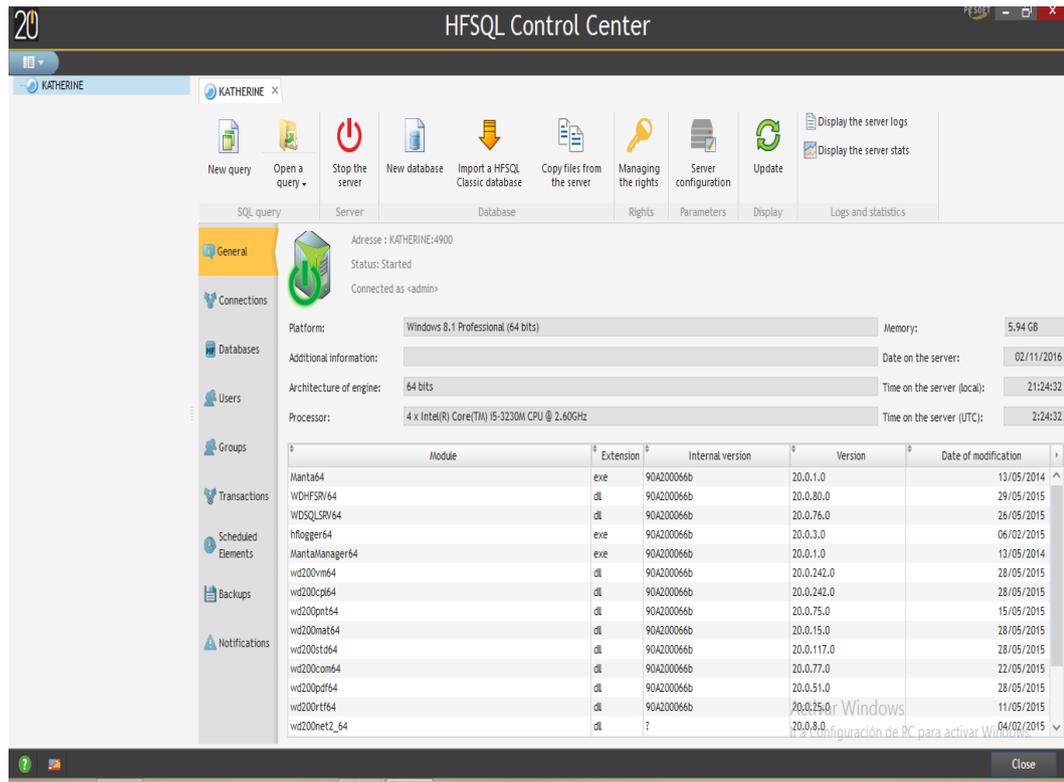
Realizado por: Investigadores

De ahí vamos a user y password y colocaremos en usuario admin y el password lo dejamos en vacío y le damos en el visto



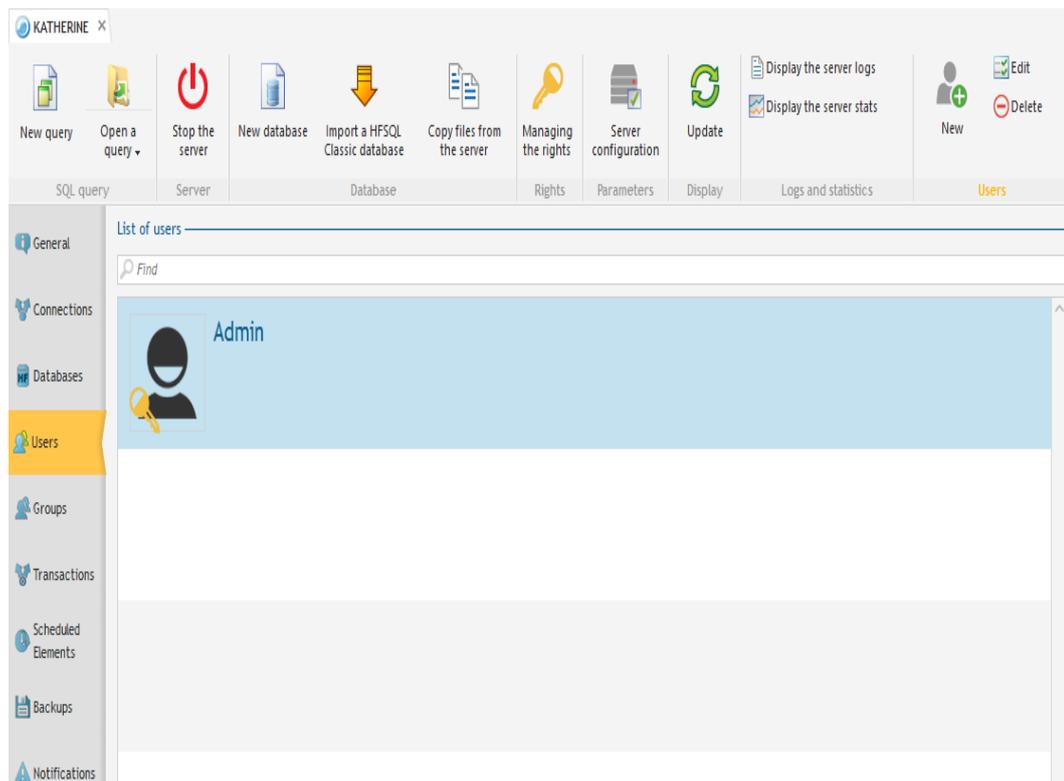
Realizado por: Investigadores

Ingresa a la siguiente pantalla



Realizado por: Investigadores

Seleccionar Users



Realizado por: Investigadores

En este formulario se podrá modificar el usuario admin colocando una contraseña o a la vez crear un nuevo usuario y le dan clic en ok y ahí al ingresar a la pantalla del HFSQL ingresar con el login modificado.

Properties of a user

User name: Admin

Password: ●●●

Confirm password: ●●●

Full name:

Email:

Phone:

Account enabled Enable the password expiration

Super User

Description

Photo of the user

Modify Delete

Groups Access restrictions by IP address

Server groups

User Groups

Realizado por: Investigadores

Para ingresar se debe seleccionar el nombre del servidor Y dar doble clic

Welcome to the HFSQL Control Center

Connect to a HFSQL server Open a HFSQL Classic file Open an analysis Connect to a third-party database Connect to a HFSQL cluster

New connection

Server: Name or IP address of the server Port: 4.900 Database: Database name (optional)

User: admin Password: Store the password

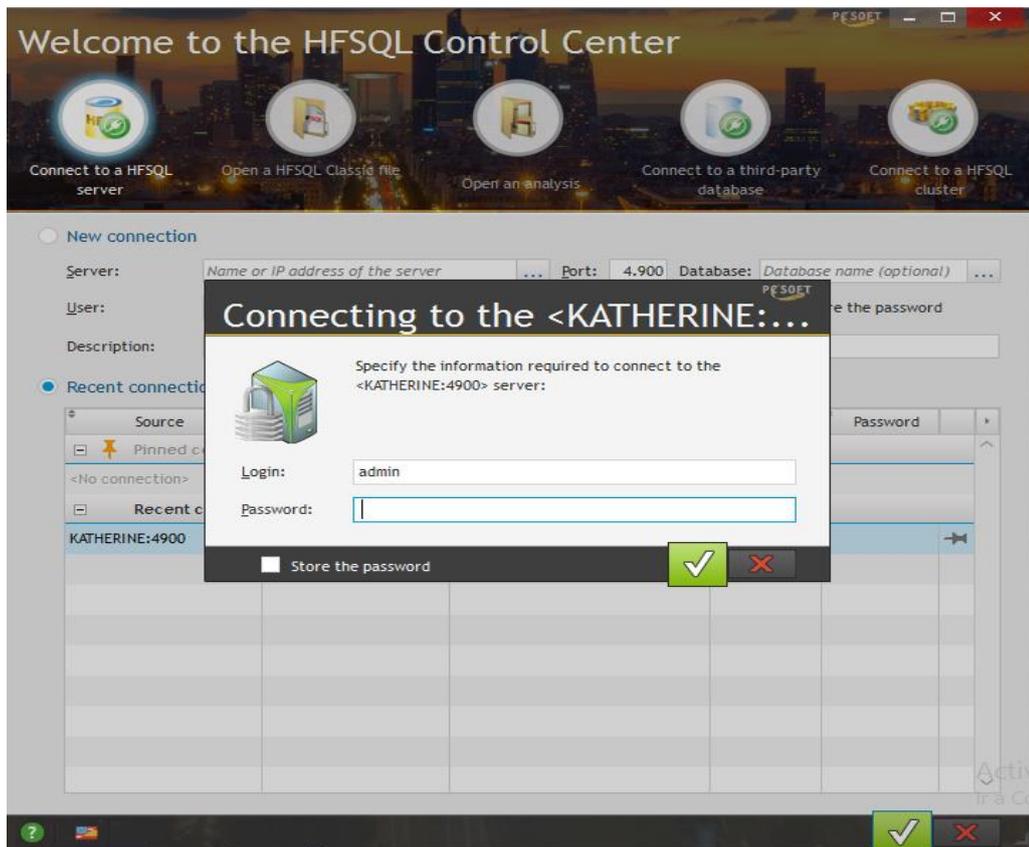
Description: Description text of the connection (optional)

Recent connections

Source	Database	Description	User	Password
Pinned connections				
<No connection>				
Recent connections				
KATHERINE:4900	KATHERINE		admin	

Realizado por: Investigadores

Para ingresar al gestor de bases de datos de WinDev se procede a identificar con usuario y contraseña



Realizado por: Investigadores

Instalación del SDK de Android

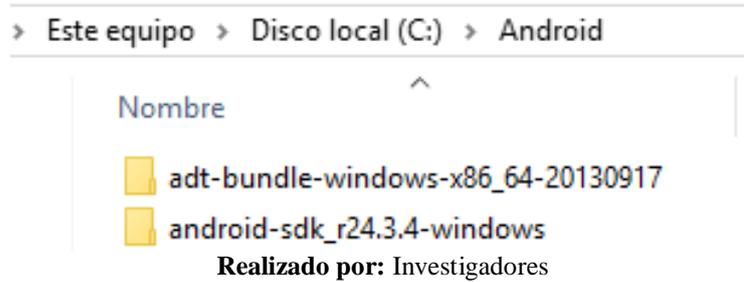
El SDK de Android de Google : Android SDK es un conjunto de archivos y aplicaciones que permitir la compilación de aplicaciones para el sistema operativo Android.

Crea una carpeta llamada Android dentro de la raíz del disco "C:"

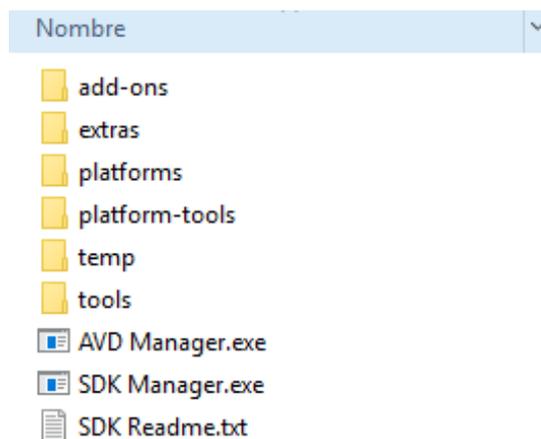
The image shows a screenshot of a Windows File Explorer window. The address bar displays the path: 'Este equipo > Disco local (C:) > Android'. A yellow folder icon is visible on the left side of the address bar.

Realizado por: Investigadores

Descomprimir el archivo descargado en la carpeta Android que se encuentra en la raíz de la unidad "C:"

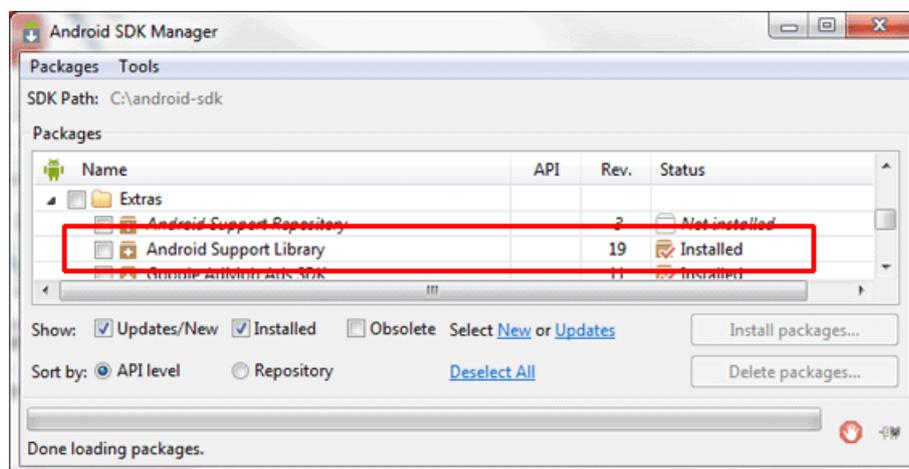


Ejecutar "SDK Manager.exe".



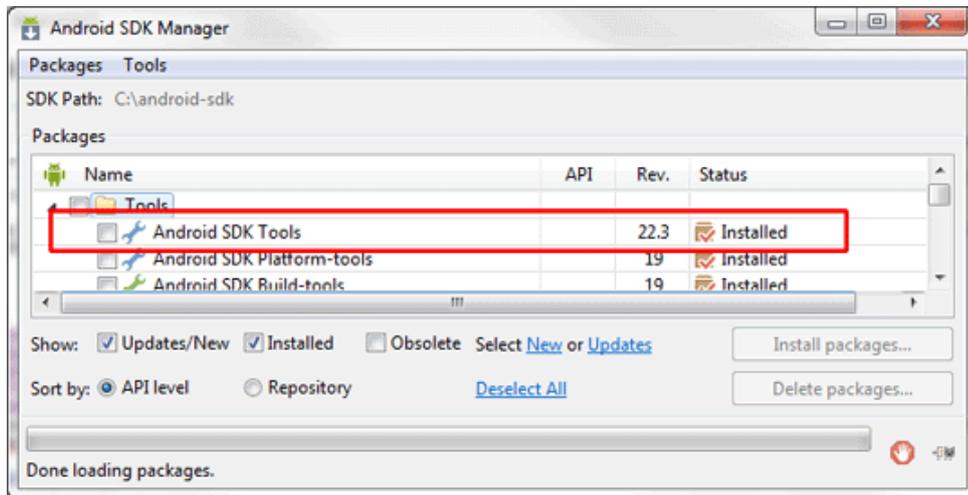
Realizado por: Investigadores

Se debe instalar la versión de Android SDK que se requiere para WinDev Mobile.



Realizado por: Investigadores

Para que la compilación optimizada este habilitada, debe estar instalado el SDK Tools en la versión 21 o posteriores.



Realizado por: Investigadores

ANEXO N° 2

CREAR UNA NUEVA APLICACIÓN EN WINDEV MOBILE

Para crear un proyecto nuevo dependiendo de la plataforma que se desee.

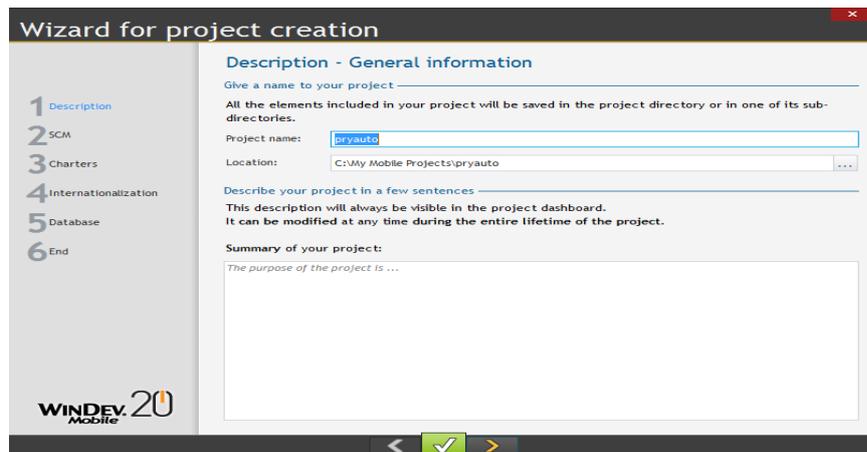
Creación del proyecto para la plataforma Android

Seleccionar Android aplicación la cual permitirá seleccionar el sistema operativo móvil



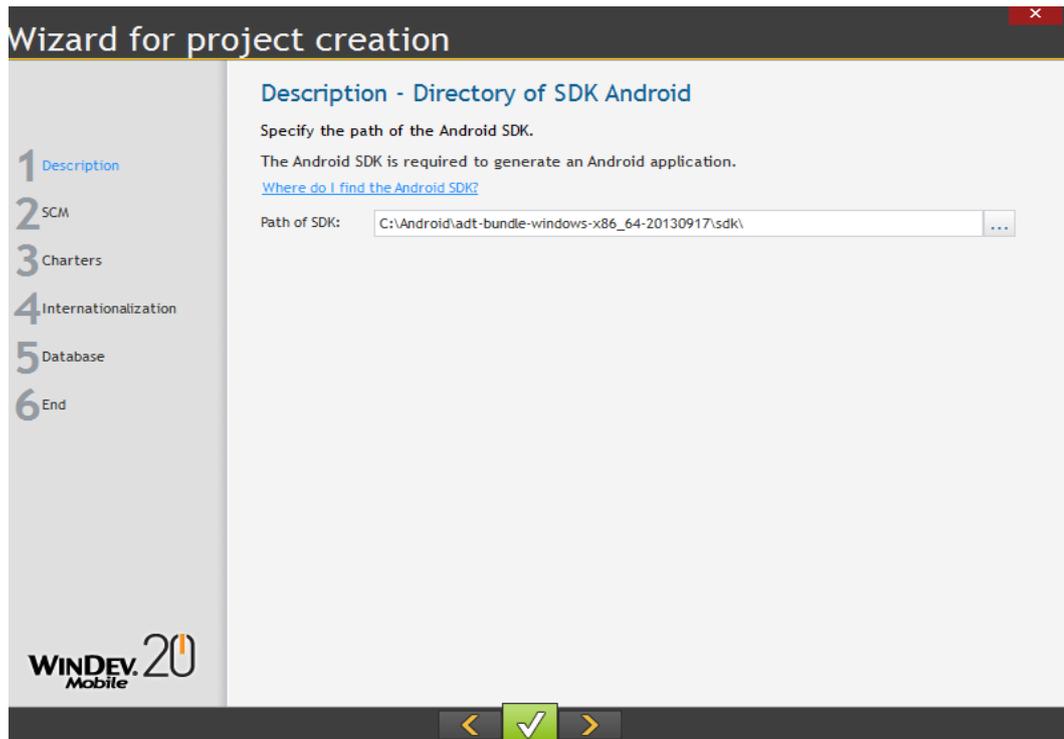
Realizado por: Investigadores

Se abrirá un wizard donde se puede colocar la dirección en donde se va a guardar el proyecto y el nombre del proyecto.



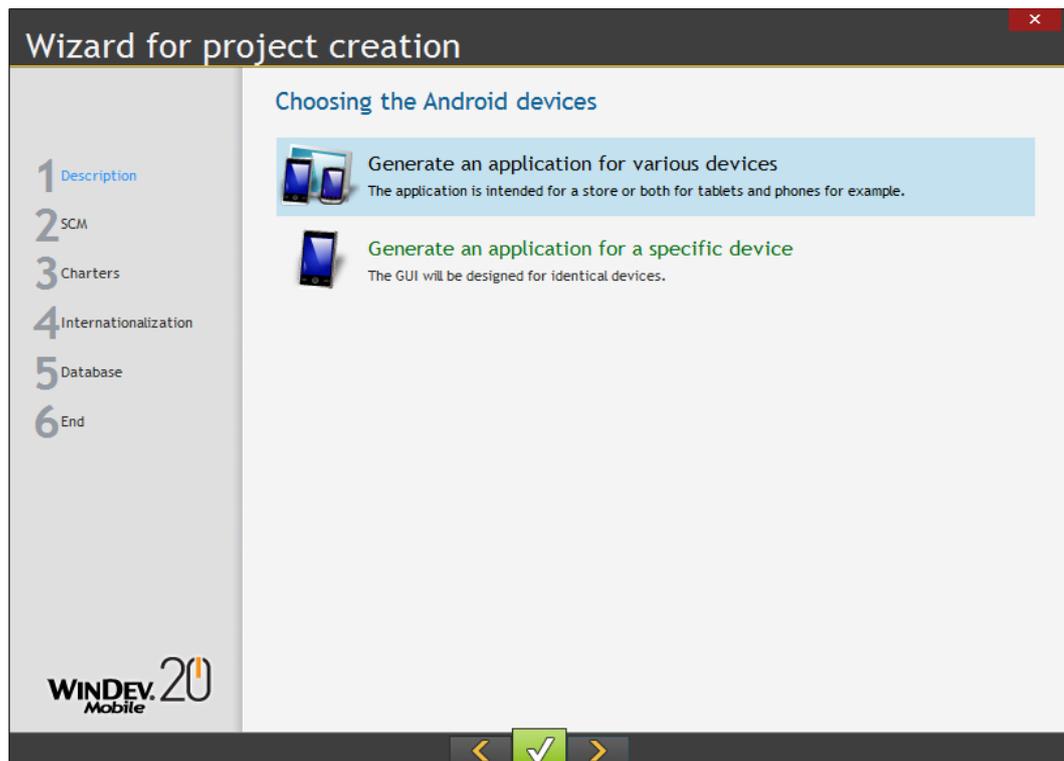
Realizado por: Investigadores

En este formulario seleccionar la dirección donde se encuentra el SDK de Android



Realizado por: Investigadores

En esta opción seleccionar Generate an application for vaious devices esto permitirá que la aplicación se acople a cualquier dispositivo ejemplos tablets



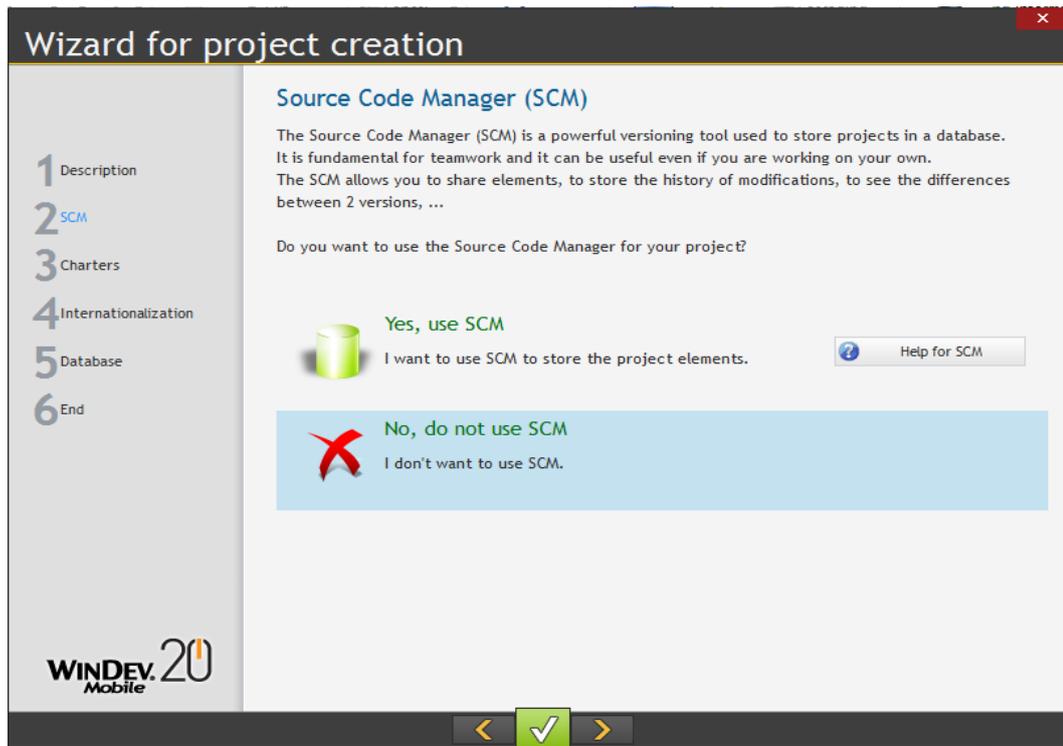
Realizado por: Investigadores

Seleccionar el dispositivo que va a servir como emulador



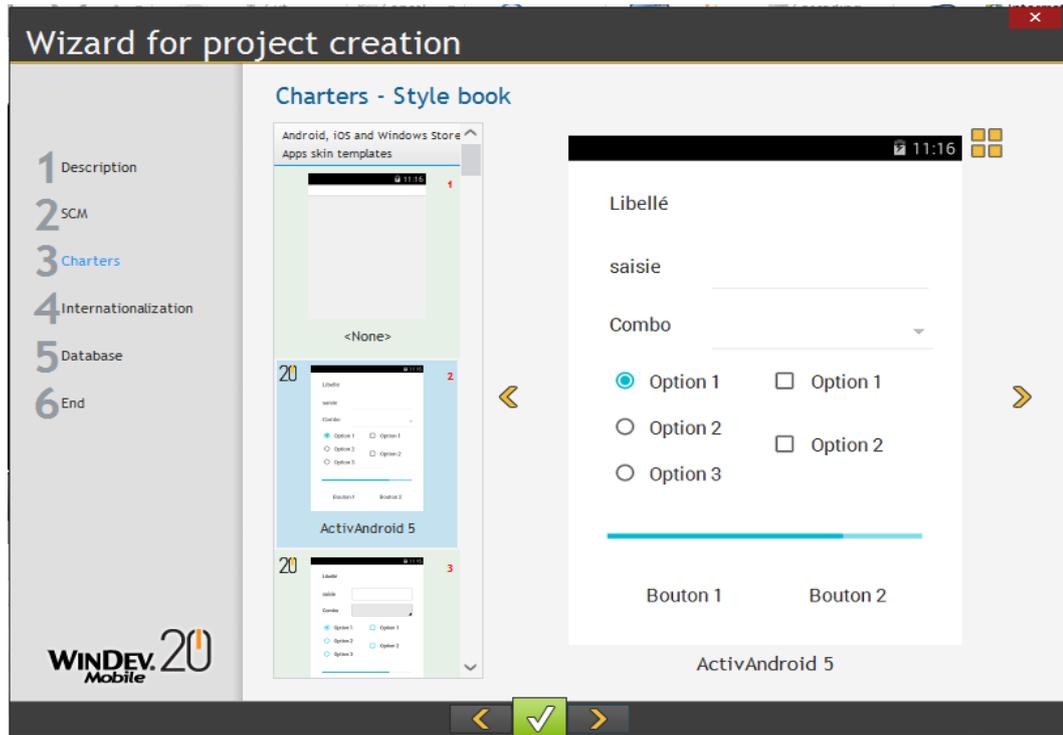
Realizado por: Investigadores

En esta opción seleccionar el No, do not use SCM ya que no se posee un centralizador de código, caso contrario si se tiene instalado un centralizador de códigos seleccionar yes, use SCM.



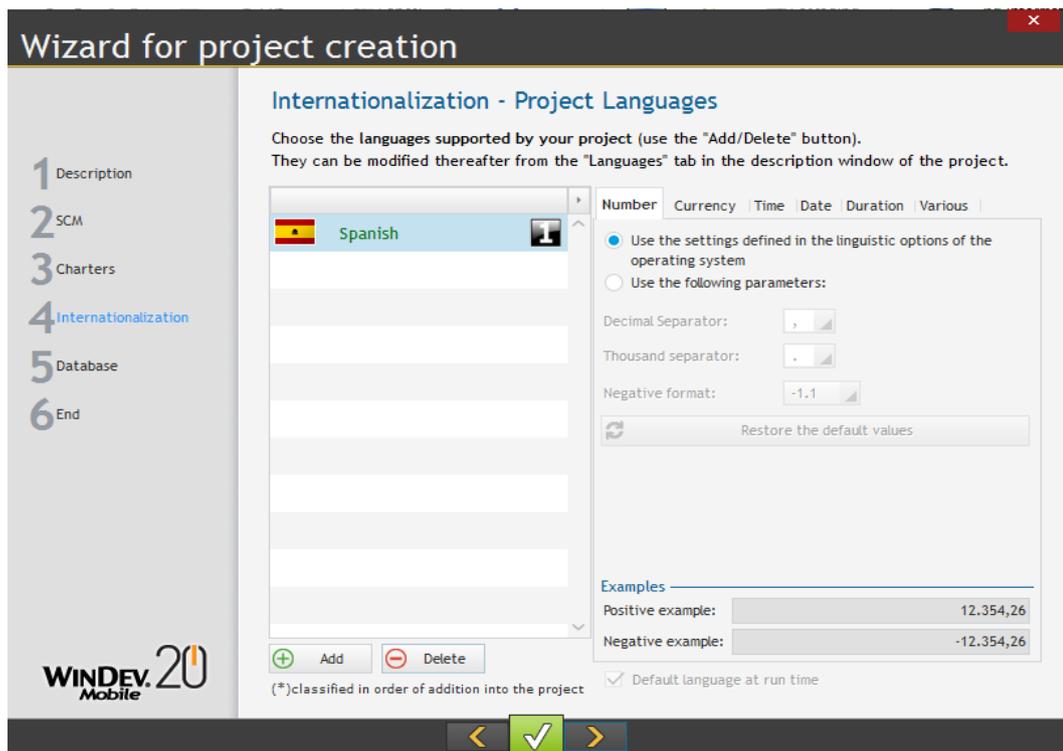
Realizado por: Investigadores

Seleccionar el estilo del formulario o el diseño del formulario.



Realizado por: Investigadores

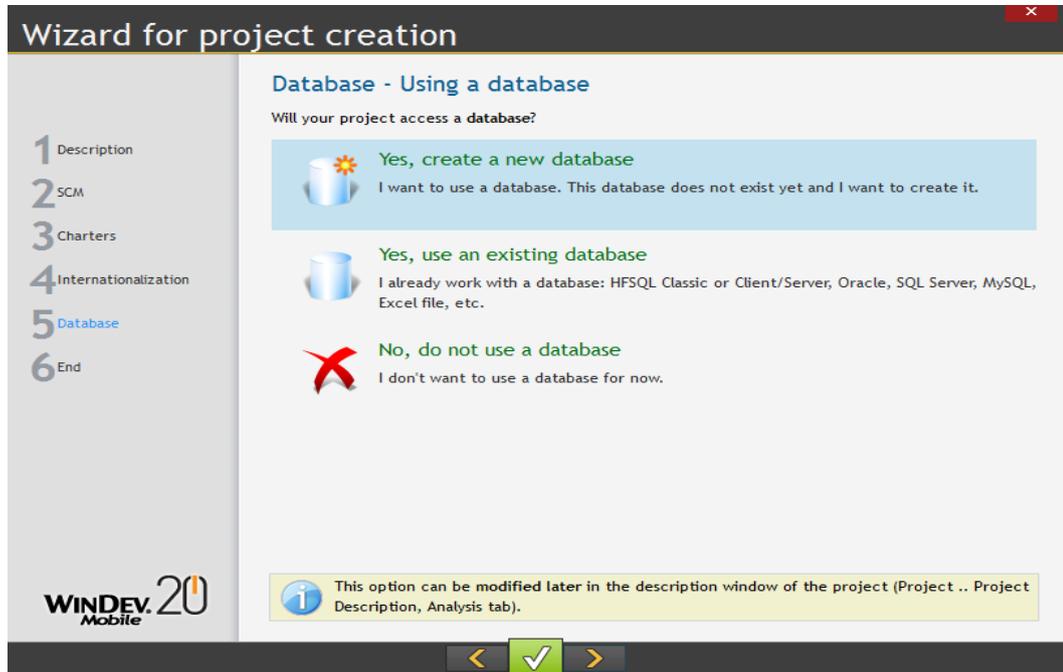
Seleccionar el idioma del proyecto que se va a desarrollar (no es el código sino el idioma que se va a presentar al usuario)



Realizado por: Investigadores

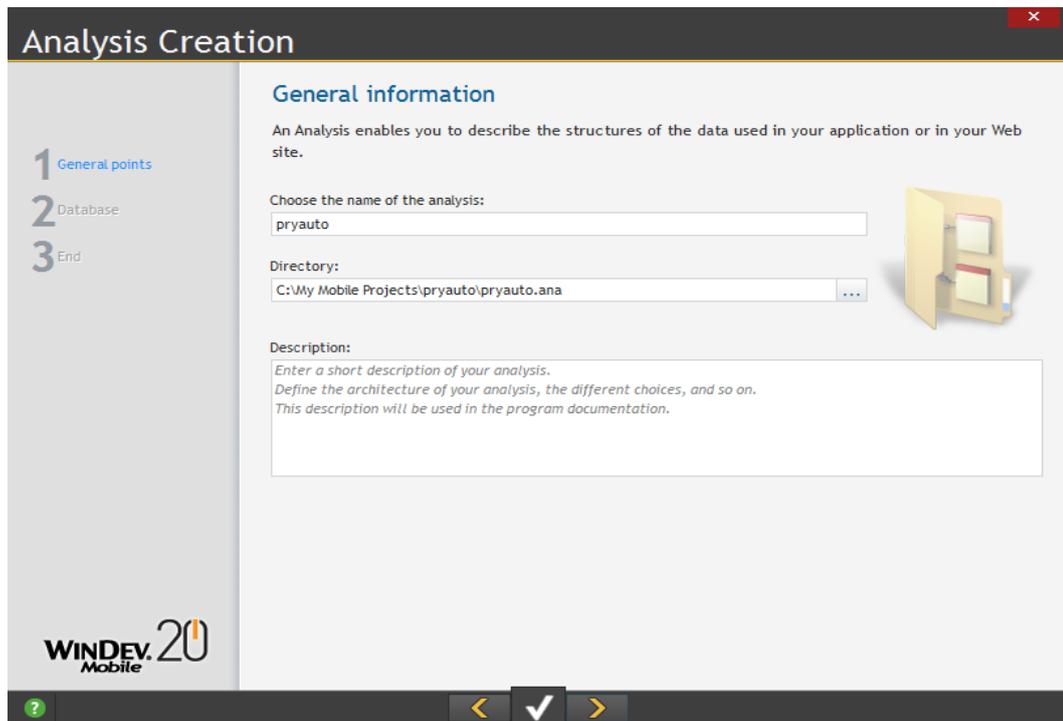
Creación de la base de datos

Seleccionar Yes, créate a new database porque que se va a crear la base de datos en HFSQL



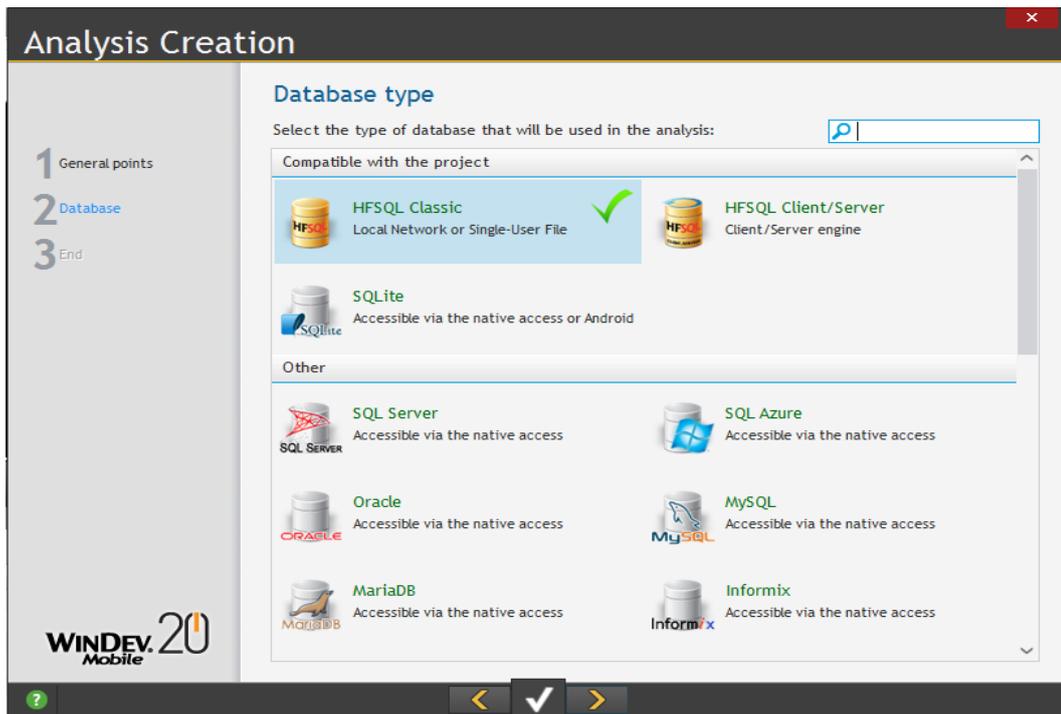
Realizado por: Investigadores

En esta parte se creará el análisis de la base de datos, dar clic en siguiente



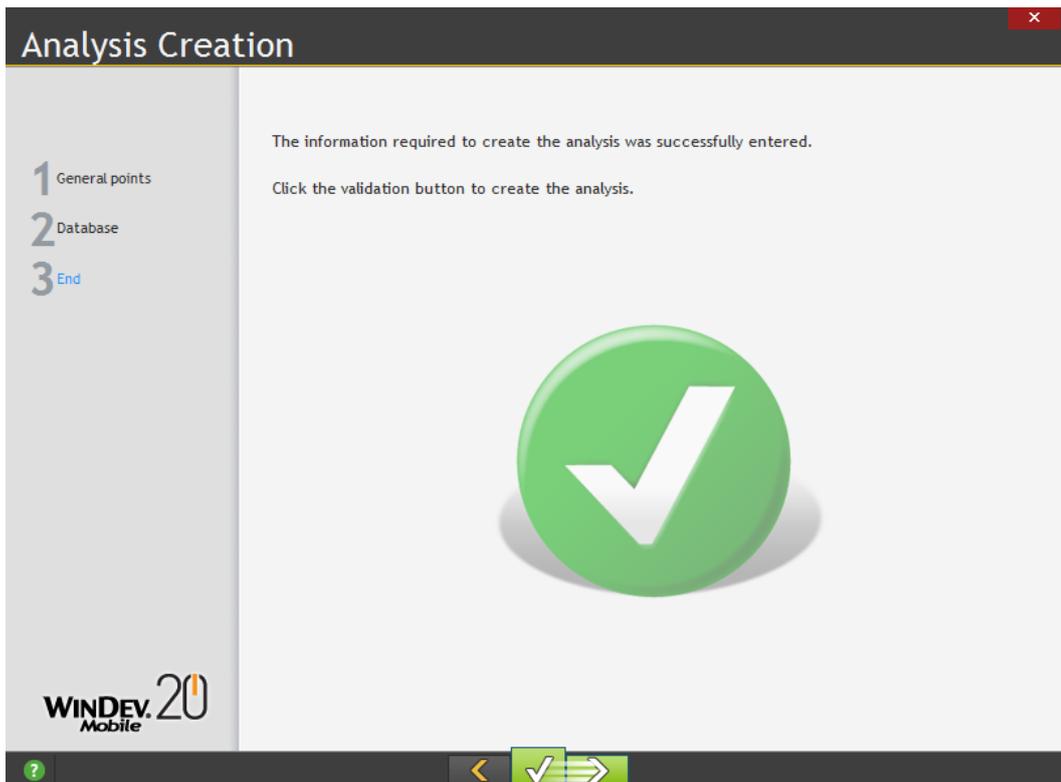
Realizado por: Investigadores

Seleccionar el tipo de base de datos que se desea, en este caso seleccionar HFSQL Classic.



Realizado por: Investigadores

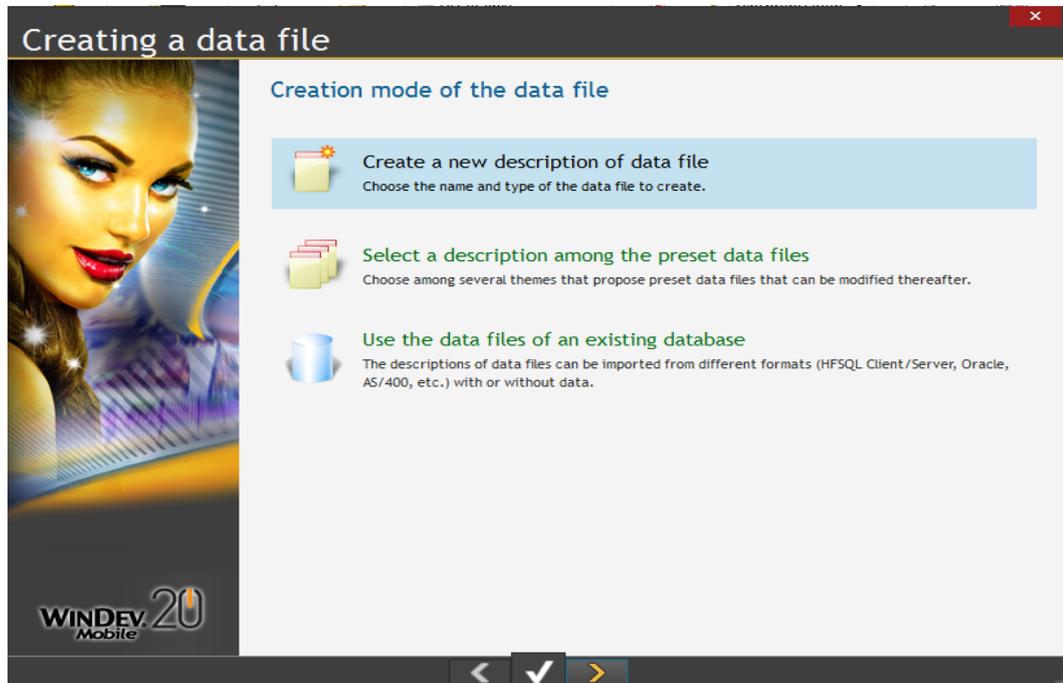
En ese formulario dar clic en siguiente



Realizado por: Investigadores

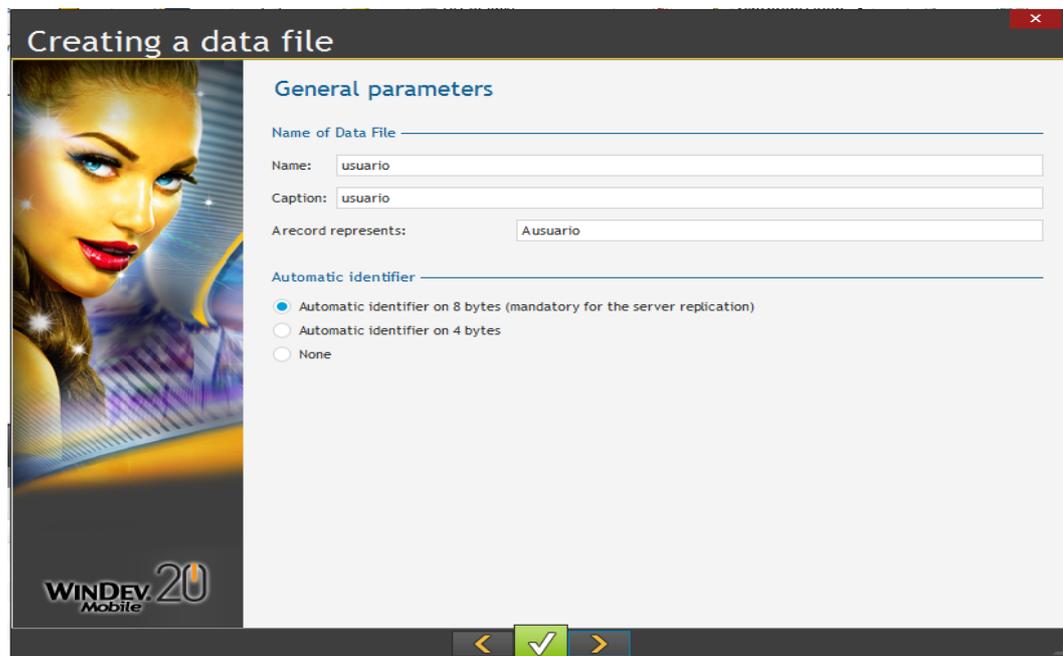
Creación de las tablas

Para crear una tabla seleccionar Create a new description of data file y dar clic en siguiente



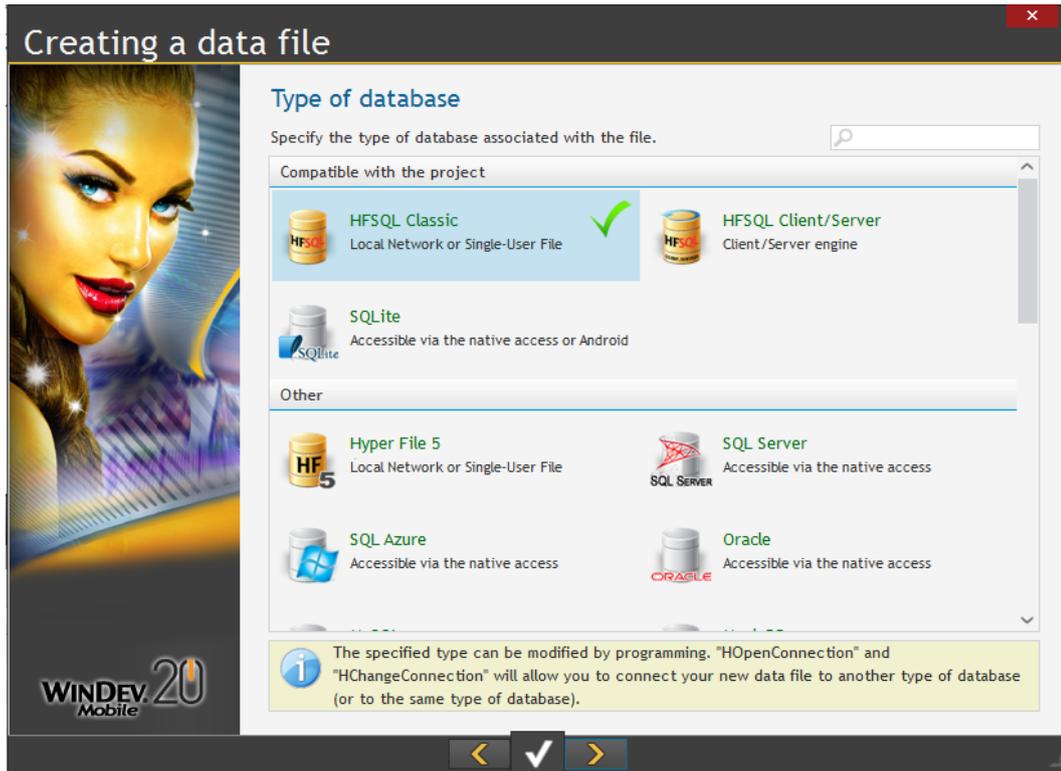
Realizado por: Investigadores

En esta parte se dará el nombre de la base de datos y en la opción Automatic identifier dejar por defecto, dar clic en siguiente.



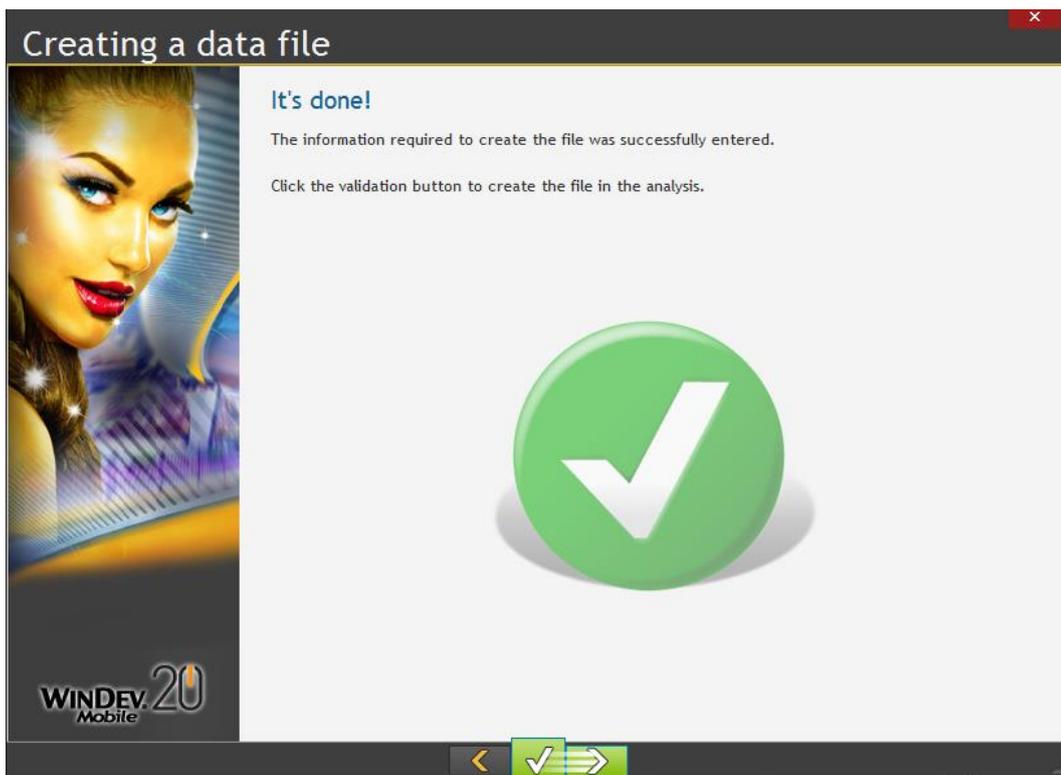
Realizado por: Investigadores

Seleccionar HFSQL Classic, y dar clic en siguiente



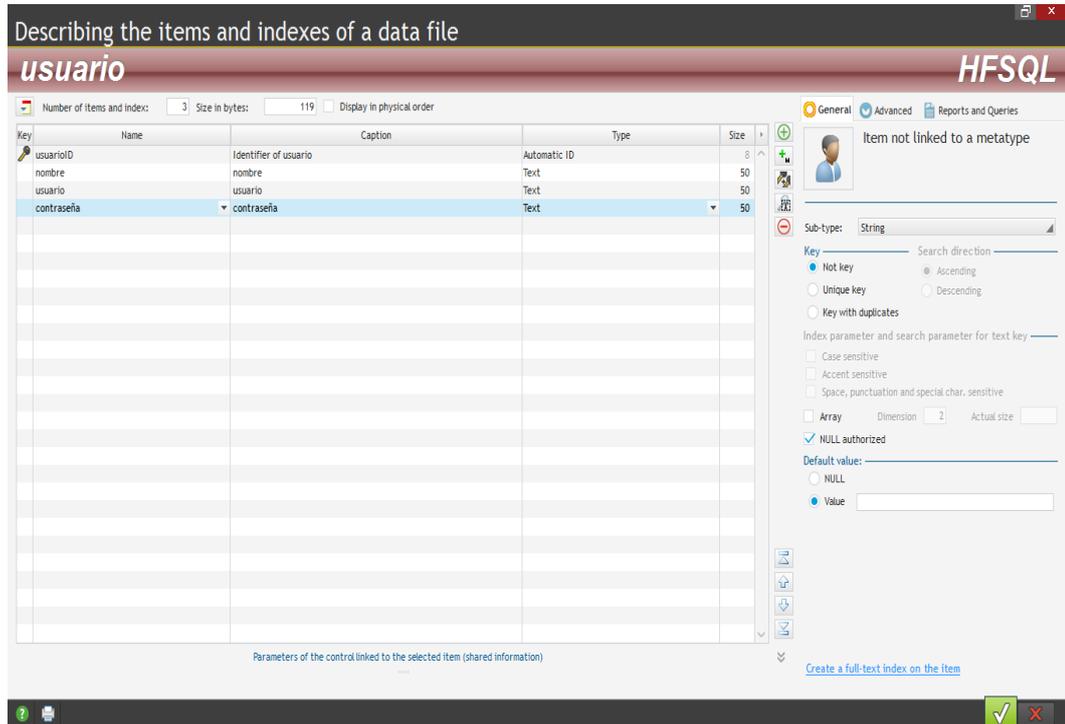
Realizado por: Investigadores

En este formulario dar en siguiente para que se cree la tabla



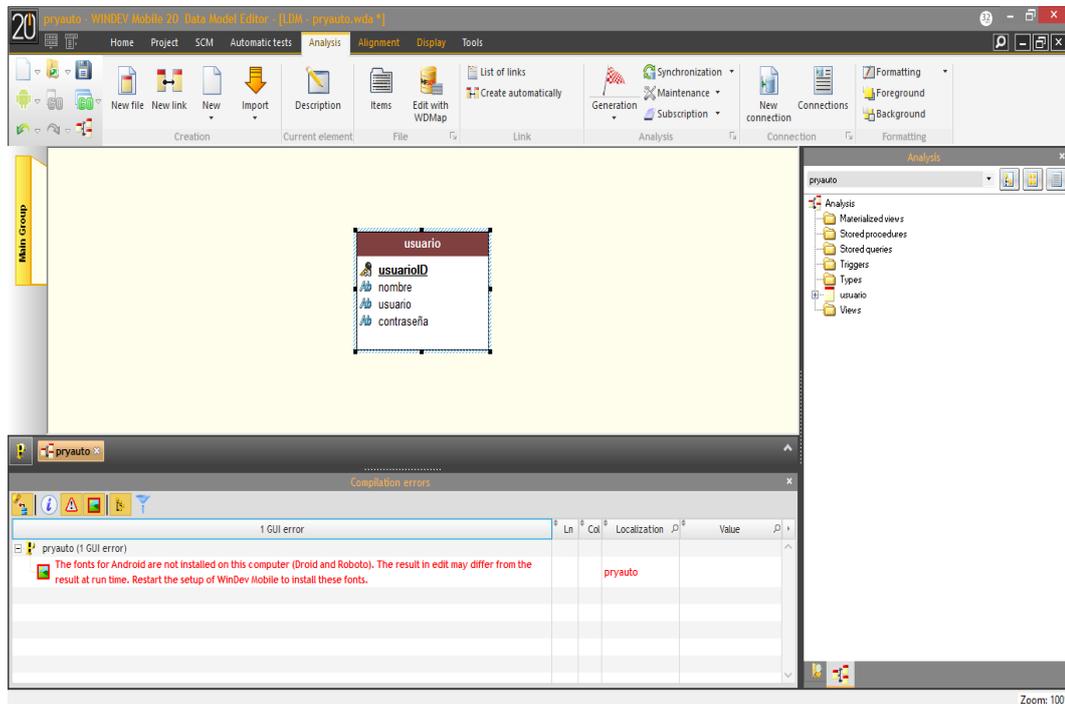
Realizado por: Investigadores

Una vez creada la tabla se visualizará el siguiente formulario donde se digitará los campos y el tipo de datos que pertenecen a dichos campos, ya creado los campos dar en clic en el visto



Realizado por: Investigadores

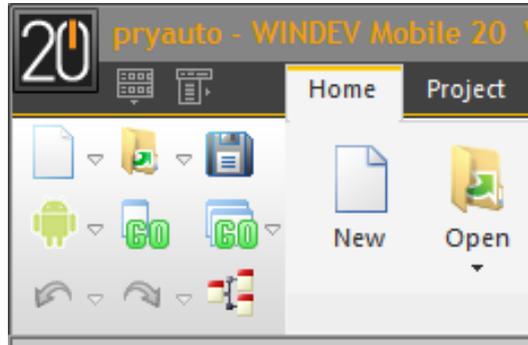
Al finalizar se visualizará en el proyecto las tablas creadas



Realizado por: Investigadores

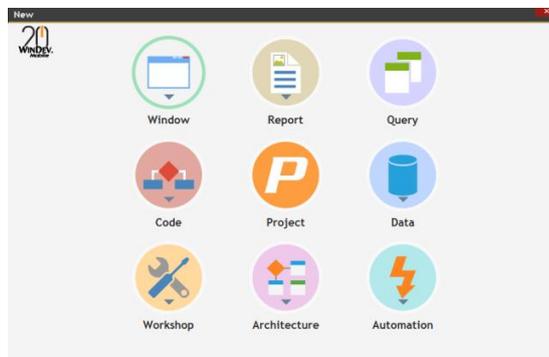
Creación de un formulario

Para añadir un nuevo formulario dar clic en el icono new que se encuentra en el Tap home



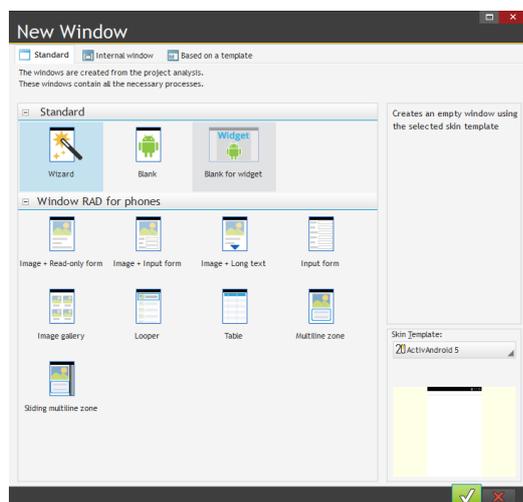
Realizado por: Investigadores

Se visualizará el siguiente formulario, seleccionar Windows para crear un formulario nuevo



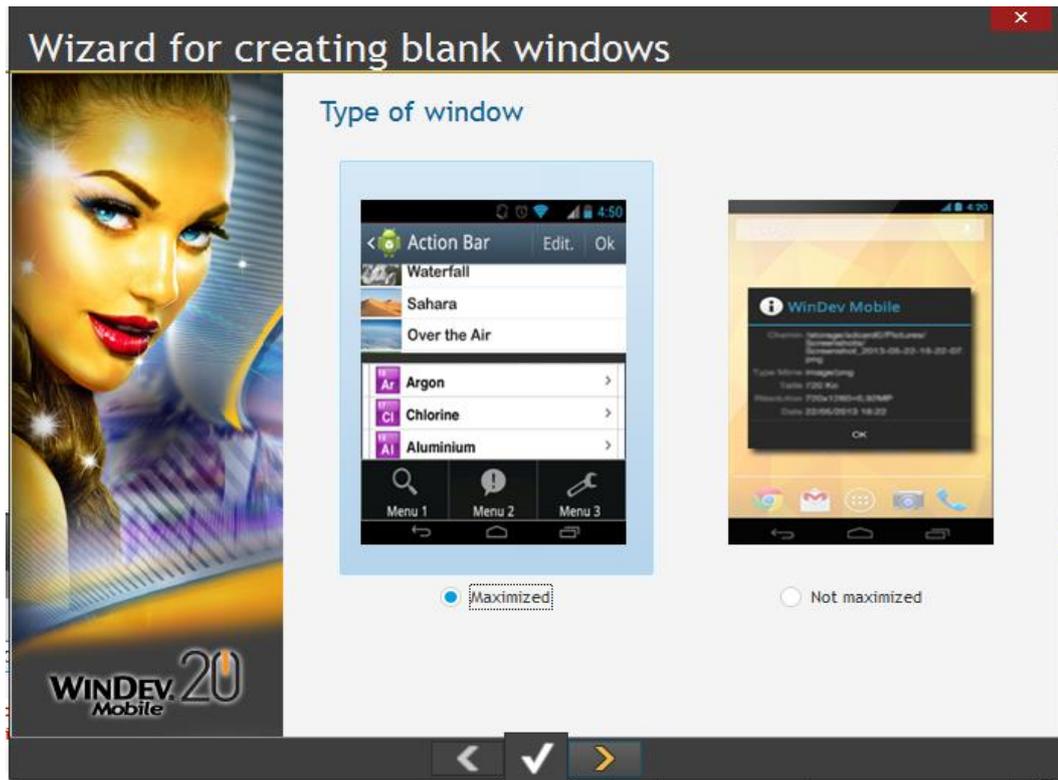
Realizado por: Investigadores

Al visualizar este formulario seleccionar Wizard y dar clic en siguiente



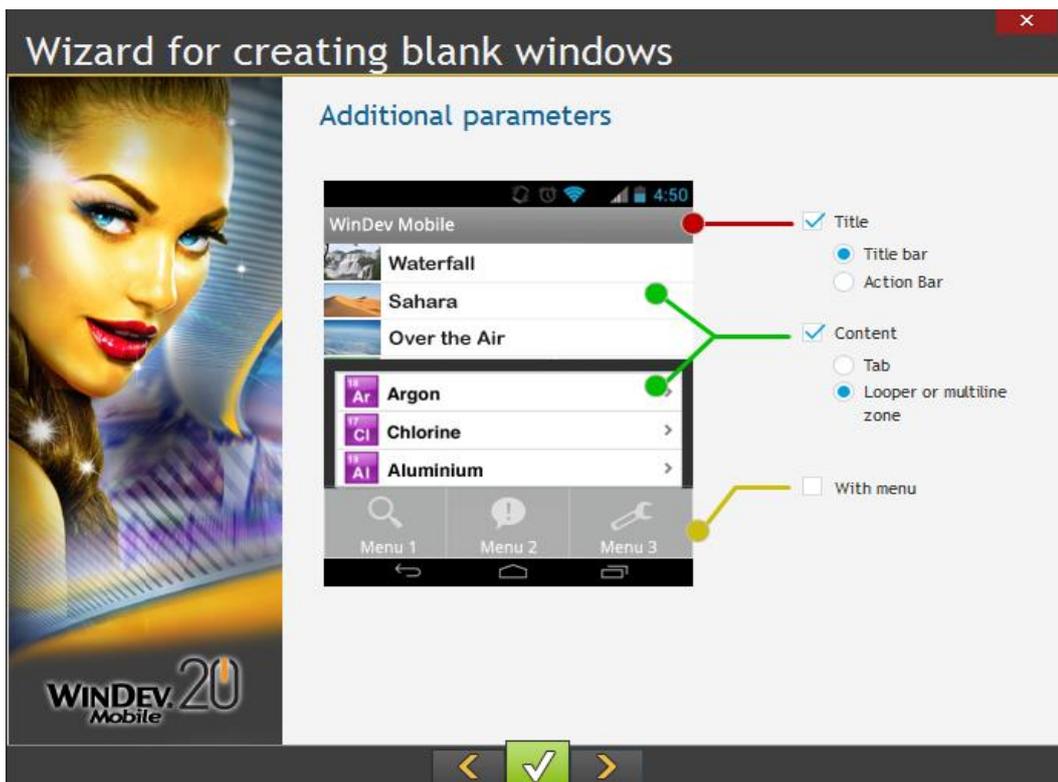
Realizado por: Investigadores

Seleccionar Maximized y dar clic en siguiente.



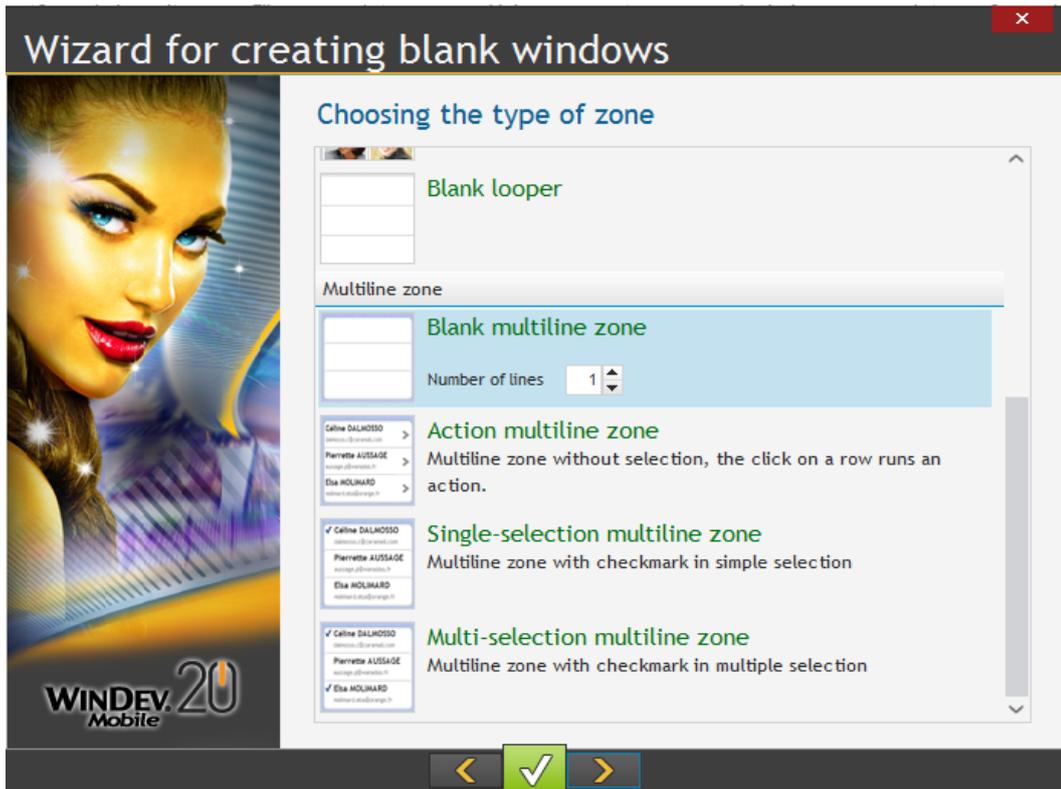
Realizado por: Investigadores

Dar clic en siguiente y dejar los datos por default



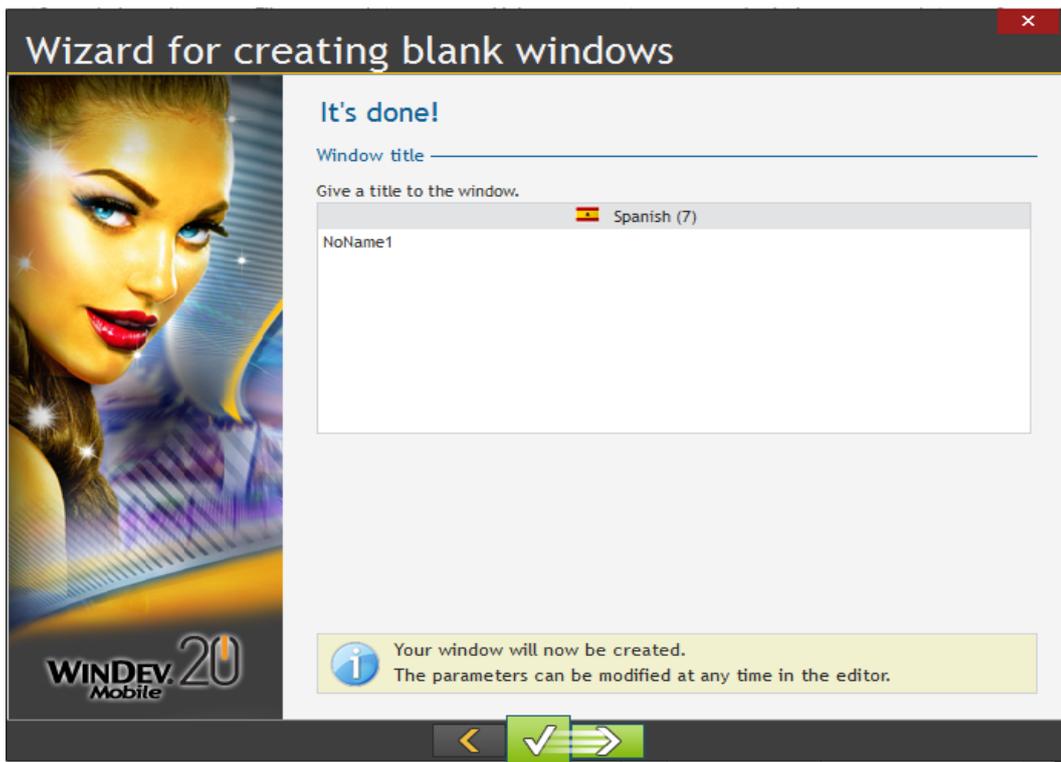
Realizado por: Investigadores

Seleccionar Blank multiline zone o Blank looper y dar clic en siguiente



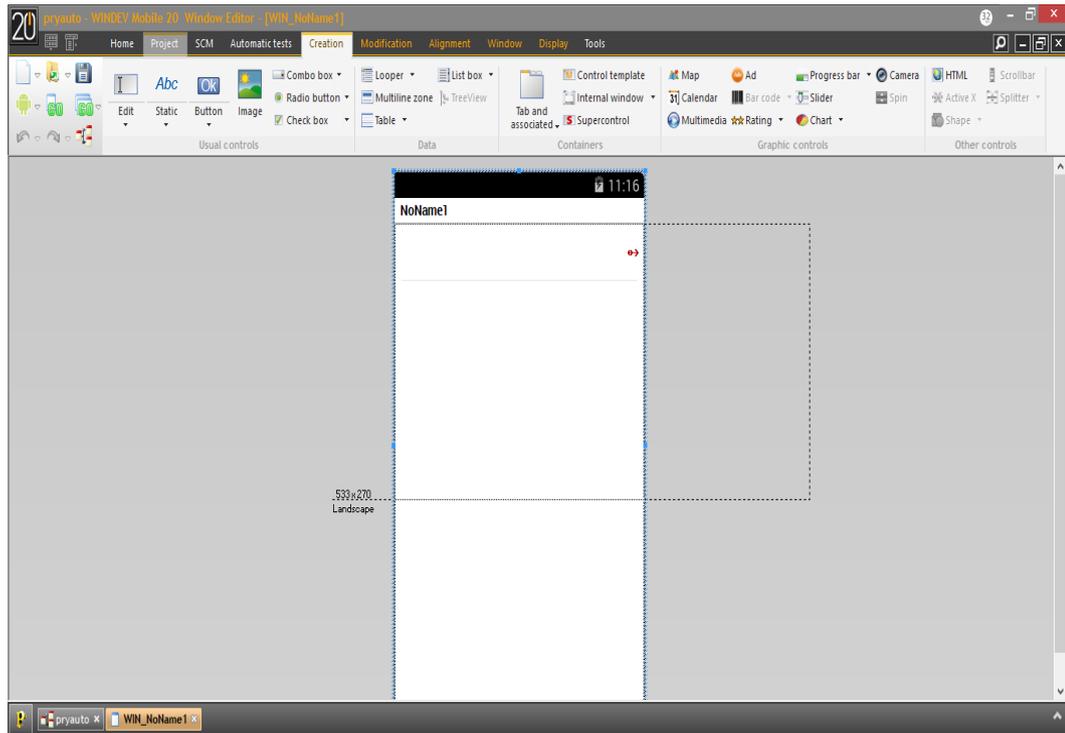
Realizado por: Investigadores

En este formulario se asignará el nombre del formulario y dar clic en siguiente



Realizado por: Investigadores

E ingresar al entorno de desarrollo.



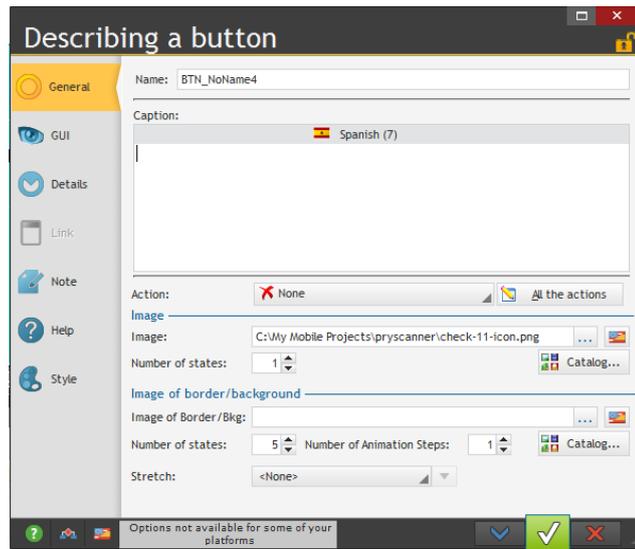
Realizado por: Investigadores

ANEXO N° 3

CONTROLES DE WINDEV MOBILE

BUTTON

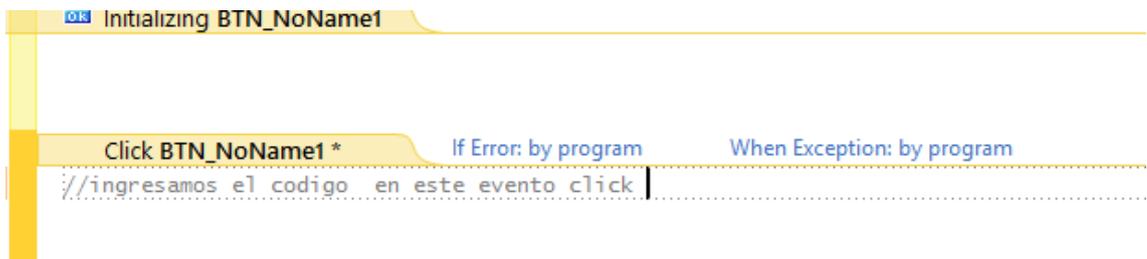
Programación del botón, para el diseño se debe dar un clic derecho y escoger la opción de paleta



Realizado por: Investigadores

En esta parte se podrá diseñar el botón como cambiar el tipo de letra en la opción style al igual que insertar imagen en el botón

Programación del botón

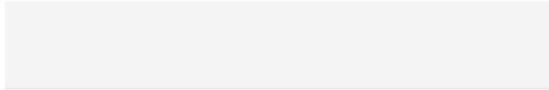


Realizado por: Investigadores

En esta parte se coloca el código de WinDev Mobile para que al dar clic en el botón cumpla la función asignada.

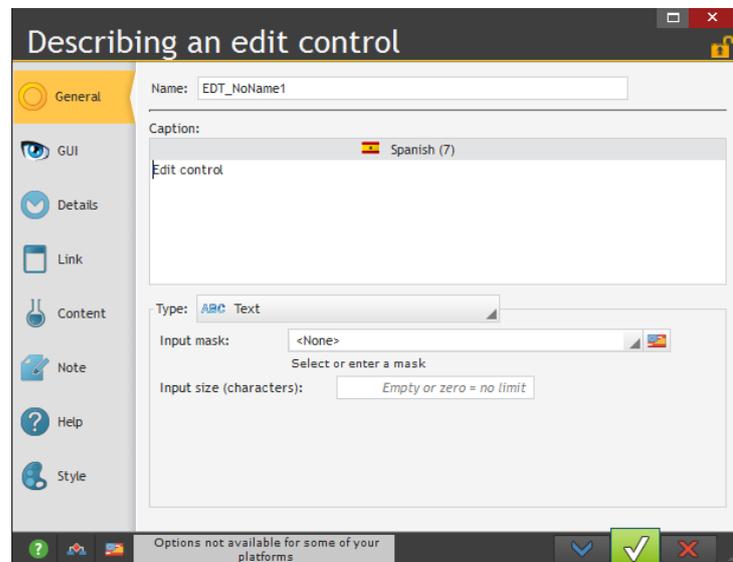
CONTROL EDIT

Edit control



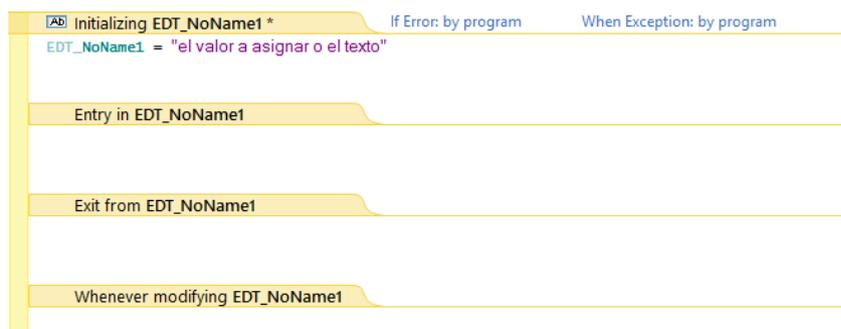
Realizado por: Investigadores

Al dar clic derecho en este formulario se podrá dar el diseño del control como cambiar el tipo de letra y el diseño



Realizado por: Investigadores

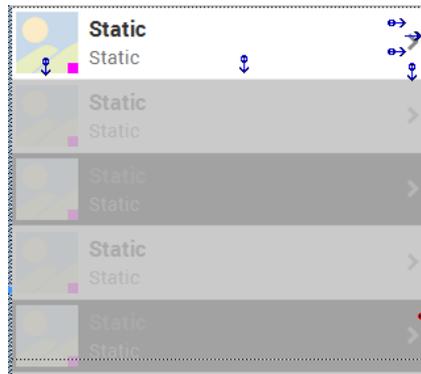
Programación



Realizado por: Investigadores

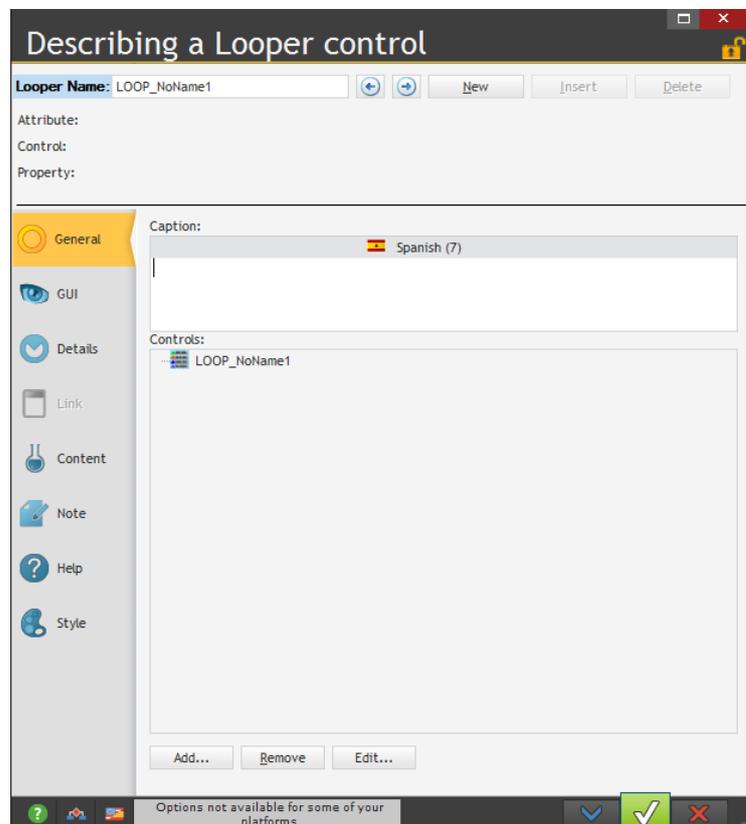
EDT_NoName1 = "el valor a asignar o el texto"

CONTOL LOOPER



Realizado por: Investigadores

Al dar clic derecho en este formulario se podrá dar el diseño del control como cambiar el tipo de letra y el diseño



Realizado por: Investigadores

Programación

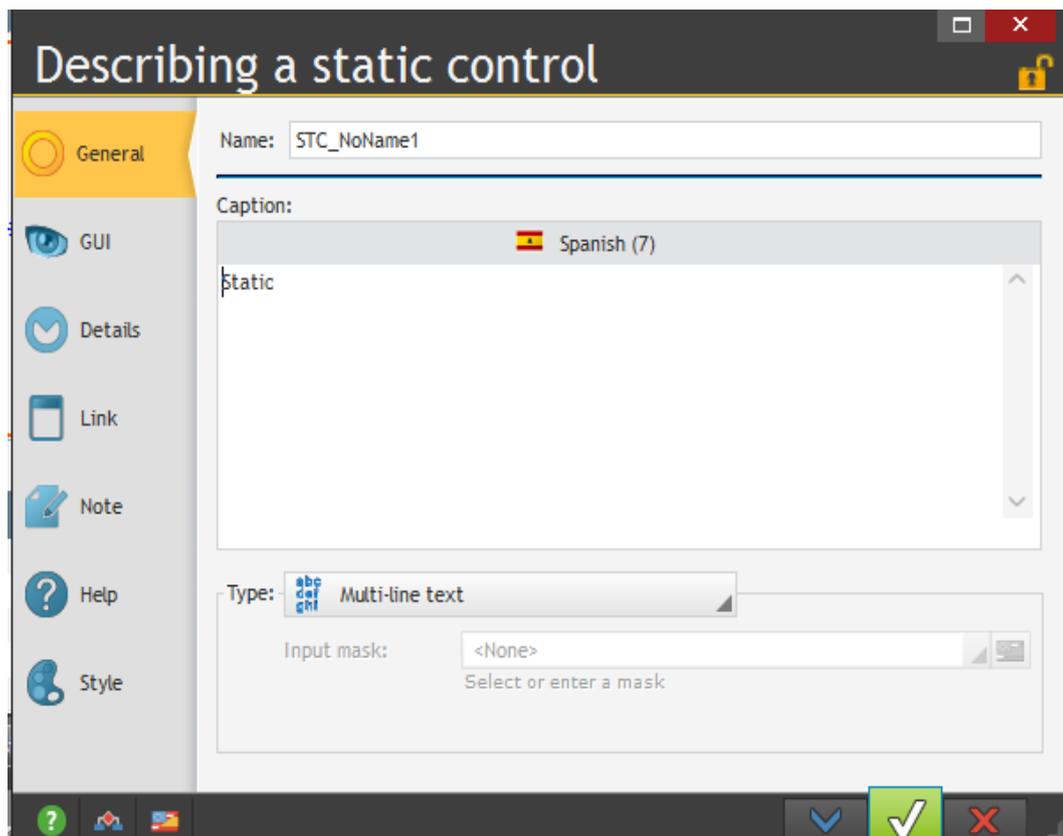
```
LooperAddLine(LOOP_NoName1,"valor 1", "Valor 2", "Valor n")
```

CONTROL STATIC

Static

Realizado por: Investigadores

Al dar clic derecho en este formulario se podrá dar el diseño del control como cambiar el tipo de letra y el diseño



Realizado por: Investigadores

Programación

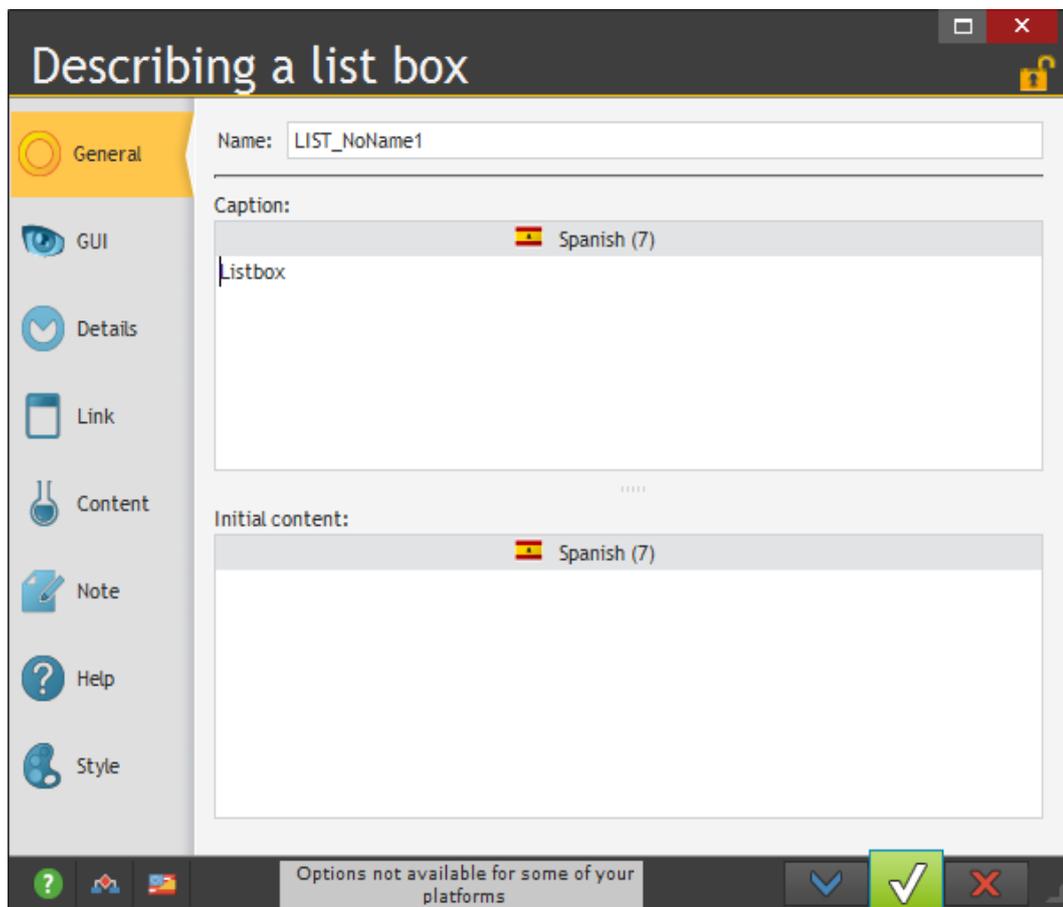
STC_NoName1= “Valor a asignar”

CONTROL LIST BOX



Realizado por: Investigadores

Al dar clic derecho en este formulario se podrá dar el diseño del control como cambiar el tipo de letra y el diseño

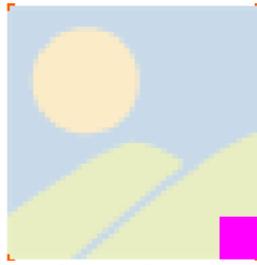


Realizado por: Investigadores

Programación

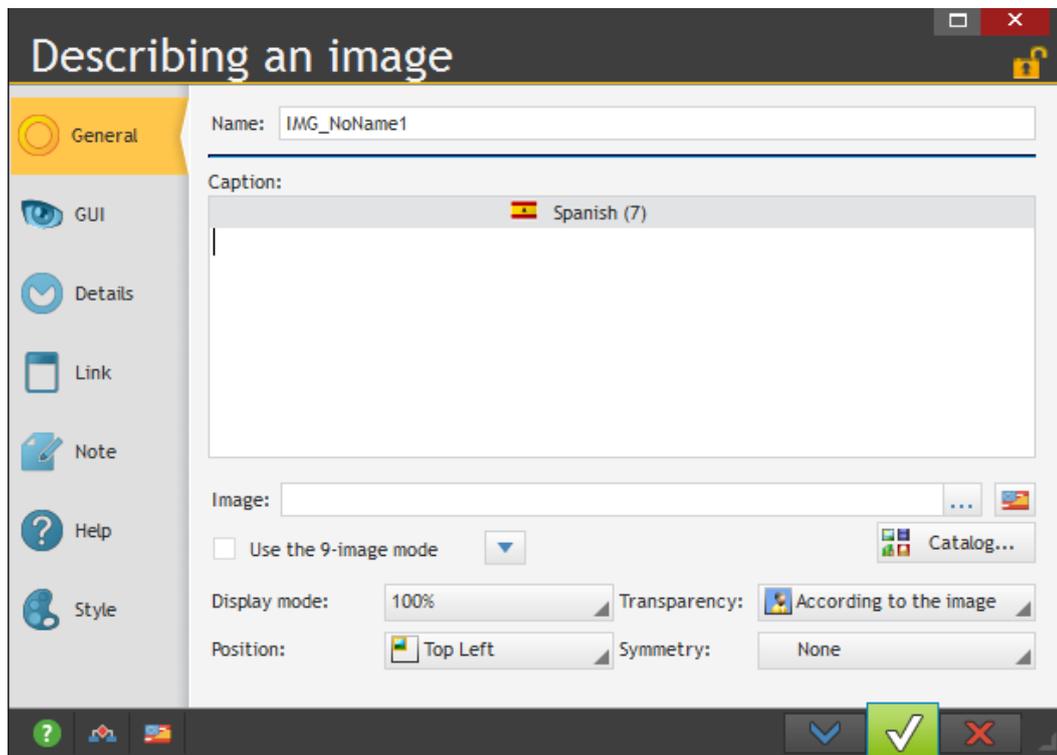
ListAdd(LIST_NoName1, “el valor a añadir en el control”)

CONTROL IMAGE



Realizado por: Investigadores

Al dar clic derecho en este formulario se podrá dar el diseño del control como cambiar el tipo de letra y el diseño



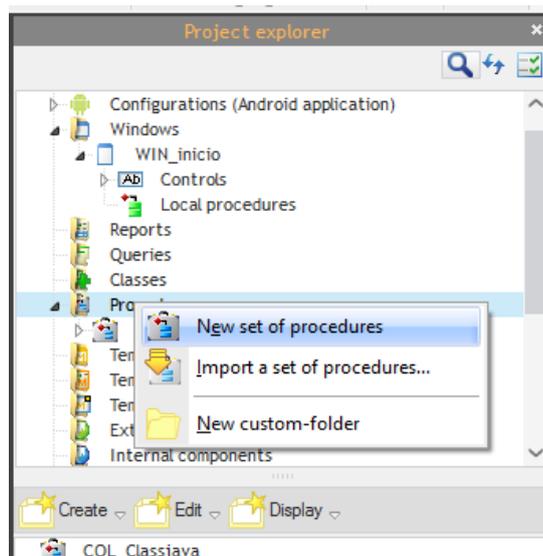
Realizado por: Investigadores

Programación

IMG_NoName1

IMG_NoName1= "C:\Temp\MyImage.gif" (dirección de la imagen, nombre y el tipo de imagen)

CREACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE WINDEV MOBILE



Realizado por: Investigadores

Código

// Summary: <specify the procedure action>

// Syntax:

// New_Procedure2 ()

//

// Parameters:

// None

// Return Value:

// None

//

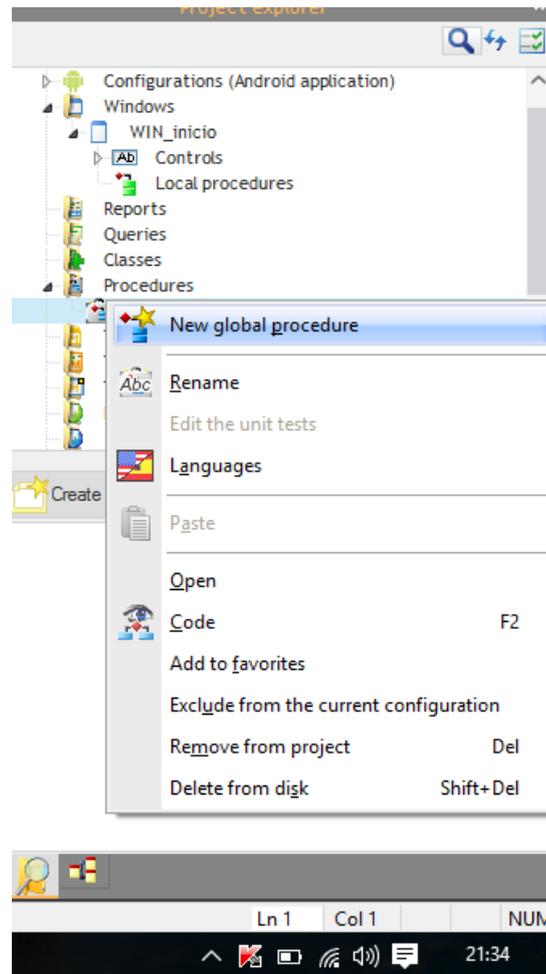
// For instance:

// Indicate an example.

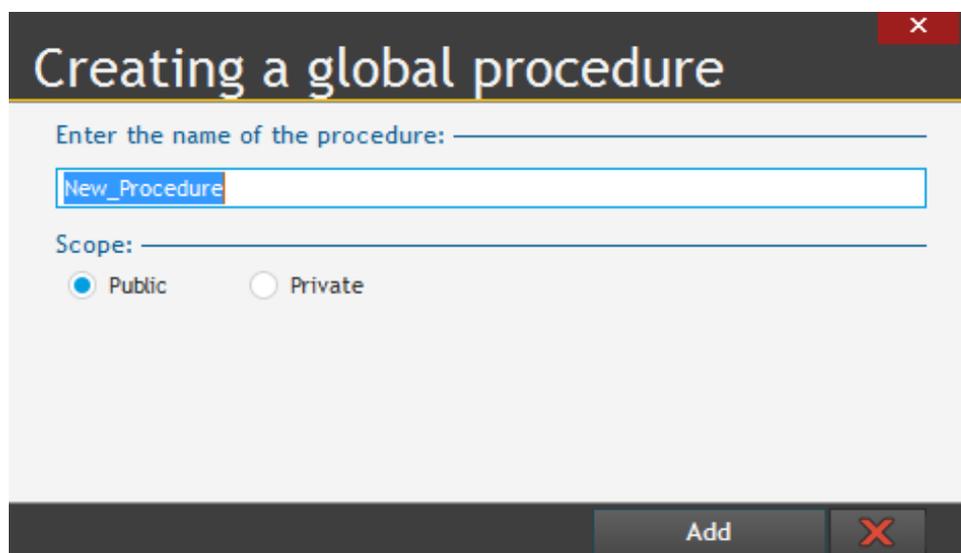
//

PROCEDURE New_Procedure2()

CREACION DE GLOBAL PROCEDURE

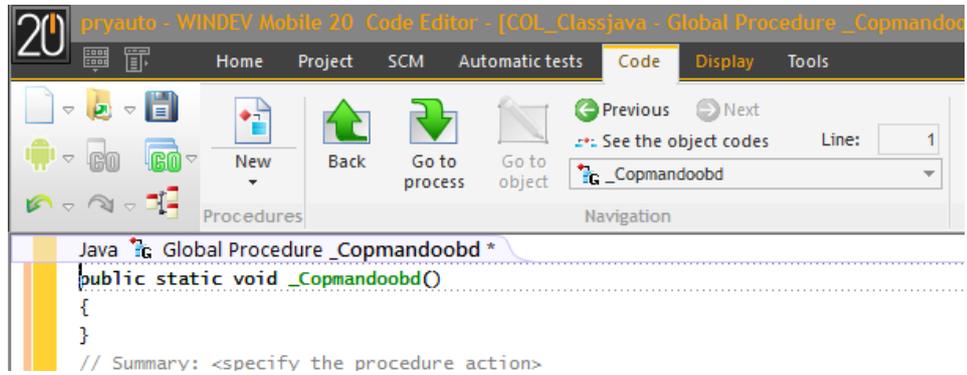
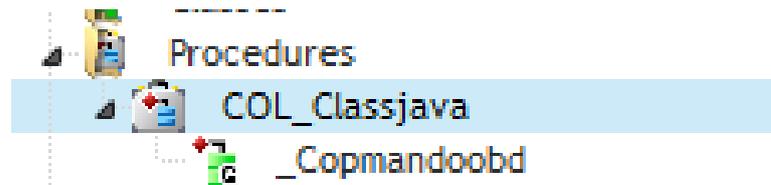


Realizado por: Investigadores



Realizado por: Investigadores

PROCEDIMIENTOS CON CÓDIGO EN JAVA



Realizado por: Investigadores

Programación

```
package com.github.pires.obd.commands;  
public static void New_Procedure1()  
{  
// Ingresar el código en java  
}
```

ANEXO N°4

MODELO DE LA ENCUESTA APLICADA

Estimado usuario, estamos interesados en conocer su opinión sobre la calidad del servicio de mantenimiento y reparación brindado por el taller automotriz AUTOMECANO DEL SUR.

Sus respuestas son totalmente confidenciales. Agradecemos su participación.

1. **¿Conoce los servicios que brinda el taller automotriz AUTOMECANO DEL SUR?**

Sí No

2. **¿Señale cuáles son los servicios que utiliza más?**

ABC de motor Limpieza de inyectores

Diagnostico computarizado Otros

3. **¿Cómo valora la atención brindada por el personal técnico del taller automotriz AUTOMECANO DEL SUR?**

Buena Regular Mala

4. **¿Conoce a cerca de los Smartphone (Teléfonos Inteligentes)?**

Sí No

5. **¿Usted ha utilizado dispositivos móviles con sistema operativo Android?**

Sí No

6. **¿Conoce sobre las ventajas de tener un dispositivo móvil con sistema operativo Android?**

Sí No

7. **¿Considera un beneficio que se emplee una aplicación móvil de escaneo automotriz para mejorar el tiempo de atención?**

Sí No

8. ¿Conoce los beneficios que ofrece el utilizar una aplicación móvil para realizar el escaneo automotriz de los vehículos?

Sí No

9. ¿Considera usted importante el lograr tener la información del estado de su vehículo en tiempo real al alcance de sus manos a través de una aplicación?

Sí No

10. ¿Estaría de acuerdo en utilizar una aplicación móvil para verificar el estado de motor de su automóvil?

Sí No

ANEXO N°5

LISTA DE COMPATIBILIDAD PROTOCOLO OBD2

Modelo	Motor	Año	Protocolo OBD-2
Chevrolet Astra	2.0 Flex Power, Gasoline (127 HP)	2004	ISO 14230-4, ISO 91412
	1.6, Gasoline (103HP)	2005	KWP FAST
	1.6, Gasoline (103HP)	2007	KWP FAST
	1.2, Gasoline (70HP)	2008	KWP FAST
	1.5, Gasoline (?HP)	2008	KWP FAST
	Gasoline (84 HP)	2009	ISO 14230-4
	1.2, Gasoline or LPG (82HP)	2009	KWP FAST
Chevrolet Blazer LT	Gasoline (191 HP)	1997	VPW J1850
	L36, Gasoline (191 HP)	2002	VPW J1850
Chevrolet Corvette C5	5.7 V8, Gasoline (350HP)	2003	VPN
Chevrolet Corvette C6	6, Gasoline (404HP)	2005	ISO 9141
Chevrolet Epica	2.5, Gasoline (155HP)	2004	KWP FAST
Chevrolet Evanda	Gasoline (176 HP)	2005	
Chevrolet Express van	V8 5.3L, Gasoline (300HP)	2003	VPN
Chevrolet HHR	Gasoline (168 HP)	2008	
Chevrolet Kalos	1.4 SE, Gasoline (93 HP)	2005	ISO 14230-4, ISO 91412
	1.4 16V, Gasoline (93 HP)	2006	ISO 14230-4
Chevrolet Lumina		1996	VPW J1850

Chevrolet Malibu	3.1 V6, Gasoline (150HP)	2000	VPN
Chevrolet Matiz	1.0 SE LPG.i, Gasoline (64HP)	2006	KWP FAST
	Gasoline (66 HP)	2007	ISO 14230-4, ISO 91412
	0.8, Gasoline (65HP)	2009	KWP FAST
Chevrolet Nuriba	1.8 BVA, Gasoline or LPG (122HP)	2006	KWP FAST
Chevrolet Optra	1.6, Gasoline (109HP)	2005	KWP FAST
Chevrolet Rezzo	1.6 16v, Gasoline or LPG (107HP)	2005	ISO 9141
Chevrolet S10		2000	VPW J1850
Chevrolet Silverado		2002	VPW J1850
	6.5, Diesel (194HP)	1996	VPN
Chevrolet Spark	Gasoline (81 HP)	2008	KWP FAST
	1, Gasoline (68HP)	2011	KWP FAST
Chevrolet Tahoe		1996	VPW J1850
	5.7, Gasoline (265HP)	1998	VPN
	5.3, Gasoline (275HP)	2001	VPN
	5.3 V8, Gasoline (290HP)	2005	VPN
Chevrolet Trailblazer	Gasoline (270 HP)	2002	PWM J1850
Chevrolet Transsport	Gasoline (184 HP)	1997	VPW J1850
Chevrolet Venture		1998	VPW J1850
	3.4, Gasoline (160HP)	2002	VPN

Realizado por: Los Investigadores

ANEXO N°6

MODELO DE LA ENCUESTA DE SATISFACCIÓN APLICADA

Estimado usuario, estamos interesados en conocer su opinión sobre la calidad de la aplicación móvil implementada en el taller AUTOMECANO DEL SUR. Agradecemos su participación.

1. **¿Estaría de acuerdo en utilizar la aplicación móvil para verificar el estado de motor de su automóvil?**
Sí No
2. **¿Al momento de ejecutar la aplicación móvil detectó los errores que sufre el automóvil?**
Sí No
3. **¿La aplicación móvil desplega el significado de los códigos de error escaneados?**
Sí No
4. **¿Considera que es útil la información que se visualiza en la aplicación móvil de verificación del comportamiento de los automóviles?**
Sí No
5. **¿Cómo valora el grado de efectividad de la aplicación al momento de detectar errores de falla en los automóviles?**
Buena Regular Mala
6. **¿Considera que gracias a la implementación de esta aplicación móvil ha mejorado el tiempo y la calidad de atención por parte de los empleados del taller automotriz AUTOMECANO DEL SUR?**
Sí No
7. **¿Volvería usted a utilizar esta aplicación móvil para escanear los errores de su automóvil?**
Sí No